



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

**NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ SKLADOVACÍCH PROSTOR NOVÉ
VÝROBNĚ-EXPEDIČNĚ-SKLADOVACÍ HALY**

THE WAREHOUSE SPACE LAYOUT DESIGN OF THE NEW PRODUCTION, DISPATCH AND WAREHOUSE
HALL

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Rišová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu
Studentka: **Lenka Rišová**
Studijní program: Ekonomika a management
Studijní obor: Ekonomika a procesní management
Vedoucí práce: **Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh uspořádání skladovacích prostor nové výrobně–expedičně–skladovací haly

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Návrh umístění a vybavení skladovacích prostorů nové výrobně–expediční skladovací haly.

Základní literární prameny:

EMMETT, Stuart. Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.

KLAPITA, Vladimír a JÁN LIŽBETÍN. Sklady a skladovanie. 1. vyd. Žilina: Edis, 2010. ISBN 978-80-5540-278-9.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Praxe manažera. ISBN 80-251-0504-0.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika: teorie a praxe. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. Praxe manažera. ISBN 80-251-0573-3.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně dne 28.2.2017

L. S.

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na návrh uspořádání skladovacích prostor nové výrobně-expedičně-skladovací haly společnosti *DIEFFENBACHER–CZ, hydraulické lisy, s.r.o.* (dále jen *DCZ*). Výsledkem této práce je návrh umístění a rozlohy skladu v rámci výrobně-expedičně-skladovací haly, jejíž součástí je návrh vybavení skladu systémem paletových a konzolových regálů.

Abstract

The bachelor's thesis focuses on the warehouse space layout design of the new production, dispatch and warehouse hall in the company *DIEFFENBACHER–CZ, hydraulické lisy, s.r.o.* (hereinafter *DCZ*). This work results in the proposal of warehouse area and placement within the production, dispatch and warehouse hall, which includes the proposal of warehouse equipment with pallet and cantilever rack system.

Klíčová slova

logistika, logistický řetězec, skladování, skladové technologie, paletové regály, konzolové regály

Keywords

logistics, logistics chain, warehousing and storage, storage technology, pallet racks, cantilever racks

Bibliografická citace

RIŠOVÁ, L. *Návrh uspořádání skladovacích prostor nové výrobně-expedičně-skladovací haly*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 80 s. Přílohy XI s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D..

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně, dne

.....

Pod’akovanie

Moja srdečná vd’aka patrí pánovi Ing. Vladimírovi Bartoškovi, Ph.D. za jeho cenné odborné rady, čas i trpezlivosť pri vedení tejto bakalárskej práce. Rovnako d’akujem vedeniu spoločnosti *DCZ* a jej zamestnancom za milý prístup, ochotu vždy pomôcť a poskytnúť informácie potrebné pre vypracovanie tejto práce. Ďakujem môjmu manželovi Ing. Michalovi Rišovi za lásku, motiváciu a pomoc so spracovaním formálnej stránky práce v systéme \LaTeX . Ďakujem Bc. Eduardovi Barošovi za úvod do práce s programom AutoCAD a tiež ostatným členom rodiny a priateľom, ktorí ma pri písaní tejto práce podporovali.

Obsah

1	CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA	11
2	TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE	13
2.1	Logistika a sklady	13
2.1.1	Logistický systém a skladovanie	13
2.1.2	Postavenie skladov v logistickom reťazci podniku	14
2.1.3	Pasívne prvky v logistickom reťazci	15
2.1.4	Typy manipulačných jednotiek	17
2.1.5	Aktívne prvky v logistickom reťazci	19
2.1.6	Typy manipulačných prostriedkov a zariadení	20
2.2	Skladovanie	24
2.2.1	Význam a funkcia skladovania	24
2.2.2	Druhy skladov	26
2.2.3	Skladové technológie	27
2.3	Systémové navrhovanie skladového hospodárstva	31
2.3.1	Štúdium materiálových tokov v podniku	34
2.3.2	Dispozičné riešenie	36
2.3.3	Výpočtová a návrhová časť	36
3	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	38
3.1	Predstavenie spoločnosti	38
3.2	Výrobný program spoločnosti <i>DCZ</i>	40
3.3	Klasifikácia materiálových zásob v podniku	42
3.3.1	Vizuálny prehľad materiálových druhov zásob	42

3.3.2	Elektronická evidencia materiálu v spoločnosti	44
3.3.3	Zhrnutie klasifikácie materiálových zásob	46
3.4	Analýza využitia priestoru skladu	47
3.4.1	Súčasnú rozloženie skladových priestorov	47
3.4.2	Základné parametre budovy prístavby a nového skladového priestoru	48
3.4.3	Technické prostriedky a zariadenia	51
3.4.4	Zhrnutie požiadaviek a obmedzení pre skladový priestor	54
3.4.5	Ostatné vstupné údaje pre návrh	56
4	VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA	57
4.1	Výber vhodných skladových technológií	57
4.2	Vypracovanie návrhu	58
4.2.1	Vizuálno-prepočtová metóda uloženia regálov (4 varianty)	58
4.2.2	Výber výslednej varianty	65
4.3	Realizácia návrhu	66
4.3.1	Bezpečnostné prvky realizovanej varianty	66
4.4	Záverečné a ekonomické zhodnotenie	67
4.4.1	Priestorové a kapacitné prepočty	67
4.4.2	Porovnanie pôvodného a nového skladu	69
4.4.3	Výčíslenie nákladov na obstaranie skladových technológií	70
4.4.4	Zhodnotenie výhodnosti investície do nového skladu	71
Prílohy		
	Zoznam príloh	
A	Budova spoločnosti DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s.r.o.	I
B	Pôdorys prístavby výrobné-expedično-skladovej haly	III
C	Organigram DCZ	IV
D	Vybavenie pôvodného skladu (paletové a konzolové regály)	V

E	Reálna tvorba návrhu (vizuálizácia variant)	VI
F	Výkres nakupovaného typu paletového regálu	VIII
G	Realizácia stavby prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly	IX

Zoznam obrázkov

2.1	Interakcia logistiky a jej subsystémov [6, s. 18]	14
2.2	Miesto skladov v logistickom reťazci podniku; vlastné spracovanie podľa [11]	15
2.3	Palety [13]	17
2.4	Gitterboxy [15]	18
2.5	Mostový žeriav [16]	21
2.6	Vysokozdvíhny vozík [17]	22
2.7	Prvky v kabíne vodiča retraku [19]	23
2.8	Ukážka retraku [19] a regálového zakladača [20]	23
2.9	Druhy skladov [3, s. 149]	26
2.10	Nastaviteľné paletové regály [25]	28
2.11	Schéma konzolového regálu [27]	29
2.12	Pojazdné regály A), B) [29]	30
2.13	Schéma postupnosti systémového návrhu skladového hospodárstva [32, s. 153]	33
3.1	Kompletná vrstvičková linka [41]	41
3.2	Hydraulický lis [41]	41
3.3	Spojovací materiál, ložisko a reťaze [42]	42
3.4	Laserové, plazmové a laserové ohraňené výpalky [42]	42
3.5	Obrábané dielce (hriadele a čapy) [42]	43
3.6	Malý a veľký elektromotor [42]	43
3.7	Gumové tesnenie, gumová tesniaca páska, plastové dosky a vstrekané distančné medzikružky [42]	43

3.8	Drevené dosky [42]	43
3.9	Ukážka pracovného prostredia IS MyCompany L [44]	44
3.10	Štítok materiálovej položky vygenerovaný IS MyCompany L [44]	45
3.11	Zásobník triesok UBF BUNKER PB čakajúci na expedíciu [42]	47
3.12	Schéma skladového priestoru s kanceláriou VAR.1 (fialová); vlastné spracovanie podľa [45]	49
3.13	Schéma skladového priestoru s kanceláriou VAR.2 (fialová); vlastné spracovanie podľa [45]	50
4.1	Paletové a kombinované regály; vlastné spracovanie	58
4.2	Varianta návrhu A2; vlastné spracovanie	61
4.3	Varianta návrhu B2; vlastné spracovanie	62
4.4	Varianta návrhu C1; vlastné spracovanie	63
4.5	Varianta návrhu D1; vlastné spracovanie	64
4.6	Ukážka výslednej varianty návrhu (C1); vlastné spracovanie	65
A.1	Budova DCZ, pohľad zhora [39]	I
A.2	Pôdorys hál s pôvodným skladovým priestorom (zeleny); vlastné spracovanie podľa [52]; mierka 1:200	II
B.1	Schéma prístavby s vyznačením skladovej a výrobnú-motážnej plochy; vlastné spracovanie podľa [45]	III
C.1	Organigram DCZ [53]	IV
D.1	Paletové regály v pôvodnom sklade; vlastná fotografia	V
D.2	Konzolové regály v pôvodnom sklade; vlastná fotografia	V
E.1	Vizualizácia varianty A2; vlastné spracovanie	VI
E.2	Vizualizácia varianty B2; vlastné spracovanie	VI
E.3	Vizualizácia výslednej varianty C1; vlastné spracovanie	VII
E.4	Vizualizácia varianty D1; vlastné spracovanie	VII
F.1	Výkres nakupovaného paletového regálu [54]	VIII

G.1	Budova spol. <i>DCZ</i> dňa 3-DEC-2016; vlastná fotografia	IX
G.2	Budova spol. <i>DCZ</i> dňa 25-MAR-2017; vlastná fotografia	IX
G.3	Budova spol. <i>DCZ</i> dňa 28-MAR-2017; vlastná fotografia	X
G.4	Budova spol. <i>DCZ</i> dňa 23-MÁJ-2017; vlastná fotografia	X
G.5	Pohl'ad dovnútra prístavby (zo dňa 23-MÁJ-2017); vlastná fotografia . . .	XI

Zoznam tabuliek

2.1	Druhy paliet a ich rozmery [12]	18
2.2	Delenie zariadení s pretržitým pohybom [3, s. 222]	21
2.3	Delenie zariadení s plynulým pohybom [3, s. 223]	24
2.4	Porovnanie regálov [30, s. III]	31
3.1	Údaje o firme; vlastné spracovanie podľa [37], [33], [38]	39
3.2	Výrobný program spoločnosti; vlastné spracovanie podľa DCZ [40]	40
3.3	Percentuálne vyjadrenie materiálového zastúpenia v sklade spol.; vlastné spracovanie podľa DCZ [42]	46
3.4	Sumarizácia základných parametrov prístavby a nového skladového priestoru; vlastné spracovanie podľa [45]	49
3.5	Technické parametre mostových žeriavov v spoločnosti; vlastné spracovanie podľa DCZ [45]	52
3.6	Technické parametre VZV v spoločnosti DCZ; vlastné spracovanie podľa [45], [46], [47], [48], [49], [50]	53
3.7	Technické parametre NZV v spoločnosti DCZ; vlastné spracovanie podľa [45]	53
3.8	Technické parametre regálového zakladača v spoločnosti; vlastné spracovanie podľa DCZ [45]	54
4.1	Prepočet celkovej kapacity variantu A2; vlastné spracovanie	61
4.2	Prepočet celkovej kapacity variantu B2; vlastné spracovanie	62
4.3	Prepočet celkovej kapacity variantu C1; vlastné spracovanie	63
4.4	Prepočet celkovej kapacity variantu D1; vlastné spracovanie	64
4.5	Zhrnutie celkových kapacít variant A2-D1; vlastné spracovanie	65

4.6	Porovnanie pôvodného a nového skladu spol. <i>DCZ</i> ; vlastné spracovanie . .	69
4.7	Porovnanie ponúk 2 dodávateľov paletových regálov (vrátane doplnkov pre oba typy regálov); vlastné spracovanie	70
4.8	Súhrn nákladov na obstaranie skladového zariadenia; vlastné spracovanie .	71
4.9	Rozšírenie výrobného programu; vlastné spracovanie	72

ÚVOD

V súčasnosti sa s pojmom logistika stretávame v súvislosti s každým jedným podnikom. Či už ide o obstarávaciu, skladovú, manipulačnú, výrobnú, dopravnú, distribučnú, obchodnú, obalovú, ekologickú/ zelenú alebo reverznú/ spätnú logistiku. Toto slovo sa skloňuje takmer vo všetkých oblastiach nášho každodenného života. Neoddeliteľnou súčasťou logistiky je vyčíslenie logistických nákladov podniku.

Spoločnosť CASS Information Systems, Inc (Consolidated Automated Support System), ktorá sa zaoberá riadením dopravných, finančných, odpadových a telekomunikačných nákladov v spojení so službami Business Intelligence (BI) [1], vykonala v Spojených štátoch, v roku 2002 odhad celkových logistických nákladov. Prieskum ukázal, že náklady na udržiavanie zásob predstavujú druhú najväčšiu položku celkových logistických nákladov v podiele 33%, z toho 26% tvoria náklady na skladovanie (celkové výsledky prieskumu vid'.[2]).

Nosnou témou tejto práce je práve riešenie problematiky skladovania v spoločnosti DCZ. Ide o návrh usporiadania skladových priestorov prístavby výrobného-expedičného-skladovej haly. Hlavnou časťou návrhu má byť rozhodnutie o druhu skladovej technológie, ktorá má byť v novom sklade použitá a zároveň vizualizácia jej rozmiestnenia v priestore skladu tak, aby boli splnené požiadavky spoločnosti na kapacitu skladu, pri minimalizácii skladovej plochy a maximálnom využití skladového priestoru.

Teoretické východiská práce obsahujú úvod do súvislostí medzi logistikou a skladovaním, definíciu a príklady jednotlivých logistických prvkov ako aj teoretické základy skladovania a postup systematického navrhovania skladového hospodárstva.

Analytická časť pozostáva z predstavenia spoločnosti a jej výrobného programu, klasifikácie skladovaného materiálu, priestorovej analýzy pôvodného a nového skladu. Táto časť zahŕňa tiež zoznam a výpis technických parametrov manipulačnej techniky, ktorá má byť použitá na obsluhu nového skladu a zhrnutie obmedzení a požiadaviek (vrátane požiadaviek na BOZP) pre návrh usporiadania skladových technológií v sklade spoločnosti.

Napokon kapitola vlastné návrhy riešenia zobrazuje postup návrhu usporiadania skladových technológií v priestore skladu s využitím vizuálno-prepočtovej metódy. Súčasťou

kapitoly je ekonomické a záverečné zhodnotenie realizácie návrhu, vrátane námetov na budúce zlepšenie.

1. CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Hlavným cieľom bakalárskej práce je návrh umiestnenia a vybavenia skladových priestorov vo výrobnno-expedično-skladovej hale.

K dosiahnutiu hlavného cieľa je potrebné naplniť **čiastkové ciele**, ktorými sú:

1. zistenie potrebného počtu jednotlivých typov regálov,
2. návrh usporiadania vybraných regálov v priestore skladu s ohľadom na požiadavky spoločnosti *DCZ*,
3. prepočet a návrh využitia plochy potrebnej pre skladovanie v rámci výrobnno-expedično-skladovej haly.

Dané návrhy budú vypracované podľa potrieb spoločnosti *DCZ* a to tak, aby činnosti, pre ktoré je táto hala určená (výroba, expedícia a skladovanie) bolo možné vykonávať efektívne, bez časových prestojov a priestorových obmedzení.

V bakalárskej práci sú použité nasledujúce **metódy**: komunikácia s vedením spoločnosti, priestorové analýzy a analýzy vybavenia skladu, komunikácia s obchodnými zástupcami dodávateľov regálov, vizuálno-prepočtová metóda návrhu.

Pre **postup spracovania** bakalárskej práce bolo najprv nutné zoznámiť sa s prostredím spoločnosti a jej výrobným programom. K možnosti naplnenia čiastkových cieľov bolo potrebné čerpanie a spracovanie informácií z podnikového *IS*, s následnou analýzou materiálových druhov zásob a ich klasifikáciou. Boli vykonané priestorové analýzy prístavby haly a skladov (súčasného a nového). Počas vypracovania práce boli uskutočňované rokovania s vedením spoločnosti a dodávateľmi regálov, ktoré smerovali k výberu vhodných skladových technológií. Pri navrhovaní bol rovnako zohľadnený počet a parametre manipulačných zariadení, ktoré sú v spoločnosti pre obsluhu nového skladu k dispozícii. Vizuálno-prepočtovou metódou boli vypracované návrhy variant usporiadania skladového priestoru vrátane výberu výslednej varianty. V závere bolo vykonané záverečné a ekonomické zhodnotenie realizácie doporučeného návrhu.

Známe sú nižšie uvedené **obmedzenia**.

1. Prostredníctvom určenia výrobnomoontážnych priestorov vedením spoločnosti, tvoriacich plochu v objekte prístavby výrobnomoexedično-skladovej haly o rozmeroch 36m x 17.5m prišlo k vymedzeniu priestorov určených na skladovanie.
2. Vedením spoločnosti bol stanovený maximálny rozpočet pre vybavenie skladu skladovými technológiami vo výške 1.800.000,- CZK.
3. Problematika projekcie usporiadania skladových priestorov v priemyslových podnikoch je pomerne rozsiahla. Na jej dôkladné spracovanie vo všetkých aspektoch reálneho návrhu by bolo nutné zostaviť interdisciplinárny tím, ktorý by sa dokázal zaoberať všetkými technickými, technologickými, príp. bezpečnostnými požiadavkami súvisiacimi s predpismi a prevádzkou novo-vybudovanej haly.

2. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

Táto kapitola obsahuje úvod do súvislostí medzi logistikou a skladovaním, definíciu a príklady jednotlivých logistických prvkov ako aj teoretické základy skladovania a postup systematického navrhovania skladového hospodárstva.

2.1 Logistika a sklady

Od vedcov a odborníkov z praxe existuje mnoho definícií pre pojem logistika. Ich spojením vzniká nasledujúca definícia.

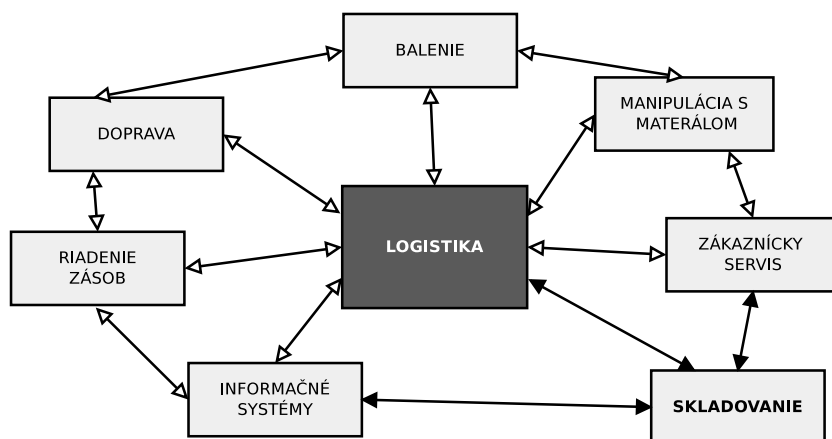
Logistika je veda, ktorá sa zaoberá riadením materiálového, informačného a finančného toku [3, s. 25] od miesta vzniku výrobku do miesta jeho spotreby, prípadne likvidácie [4, s. 3]; za účelom uspokojenia potrieb zákazníka [5, s. 85, 86] [3, s. 25], s primeraným vynaložením prostriedkov [6, s. 17].

‘Sklad je objekt, prípadne priestor určený na krátkodobé alebo dlhodobé skladovanie materiálu, vybavený skladovacou technikou a zariadením.’ [6, s. 9]

2.1.1 Logistický systém a skladovanie

Logistický systém pozostáva z viacerých subsystémov, ktoré sú medzi sebou vzájomne previazané. Každý z nich sa zaoberá realizáciou materiálových a informačných tokov. Zmena v ktoromkoľvek zo subsystémov má vplyv na ostatné subsystémy a tým aj na logistický systém ako celok [6, s. 17].

Interakciu logistiky a jej subsystémov znázorňuje obrázok č. 2.1



Obr. 2.1: Interakcia logistiky a jej subsystémov [6, s. 18]

Skladovanie je jednou z najdôležitejších častí logistického systému. Zabezpečuje uskladnenie produktov (materiálu, polovýrobkov, hotových výrobkov a i.) v miestach ich vzniku a spotreby. Poskytuje manažmentu informácie o stave, podmienkach a rozmiestnení skladových položiek. Sklady umožňujú preklenutie v čase a priestore [7, s. 19].

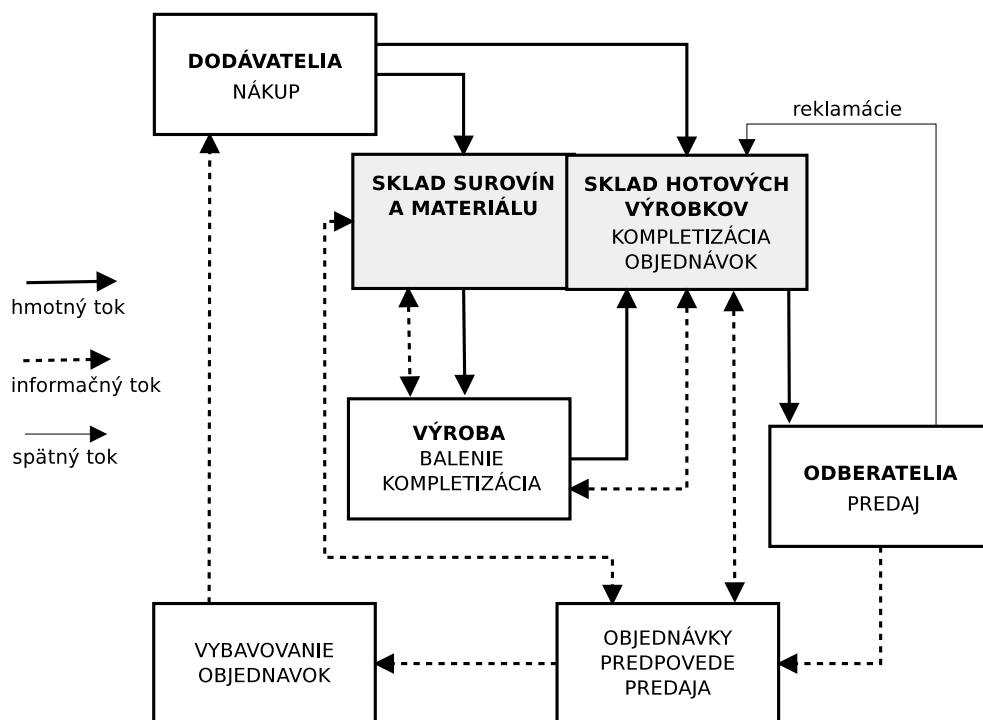
Logistické systémy zahŕňajú podnikové či nadpodnikové logistické reťazce. [8, s. 25].

2.1.2 Postavenie skladov v logistickom reťazci podniku

Logistický reťazec predstavuje množinu prvkov usporiadaných tak, aby vytvárali tok materiálu a informácií (financií) potrebných pre dosiahnutie určitého cieľa. Tento reťazec v sebe zahŕňa hmotnú a nehmotnú stránku [9, s. 29].

Hmotná stránka spočíva v premiestňovaní materiálov, surovín, dielcov, nedokončených a hotových výrobkov, obalov, odpadu, energie a osôb. Nehmotná stránka predstavuje premiestňovanie informácií a financií [9, s. 29], [10, s. 4].

Miesto skladov v logistickom reťazci podniku vid'. obrázok č. 2.2



Obr. 2.2: Miesto skladov v logistickom reťazci podniku; vlastné spracovanie podľa [11]

Skladovanie predstavuje významný a neoddeliteľný článok každého logistického reťazca. Špecifickú úlohu plnia sklady vo výrobe a sklady umiestnené medzi výrobou a spotrebou [6, s. 7].

Sklady vo výrobe umožňujú kvantitatívne a časové vyrovňovanie nerovnomerností rozdielne dimenzovaných materiálových tokov [10, s. 4]. Zabezpečujú plynulý prísun materiálu do výrobného procesu a umožňujú uskladňovať výrobky pred ich expedíciou v prípade rozdielných materiálových tokov medzi výrobou a dopytom na trhu [6, s. 13].

Skladovanie má tiež významný podiel na zabezpečovaní potrebnej úrovne zákazník-keho servisu. Prerušuje materiálový tok v prepravnom, resp. logistickom reťazci, no v žiadnej oblasti národného hospodárstva (výroba, obeh, spotreba) ho nemožno úplne vynechať [6, s. 7].

2.1.3 Pasívne prvky v logistickom reťazci

Logistický reťazec definovaný v subsekcii 2.1.2 je tvorený aktívnymi a pasívnymi logistickými prvkami [9, s. 30].

Pre logickú náväznosť začneme pasívnymi prvkami.

Pasívne prvky sú manipulovateľné, prepravované, skladovateľné kusy/ jednotky/ zásielky. Všetky pasívne prvky sú nižšie vymenované.

- **Materiál**

Zahrňa v sebe suroviny, základný a pomocný materiál, diely, nedokončené a hotové výrobky [3, s. 173]. Podľa skupenstva ho možno rozdeliť na: pevný (kusový/ sypký), kvapalný či plynný [3, s. 174].

- **Obal**

Zabezpečuje viacero funkcií.

- Svojou *manipulačnou funkciou* zabezpečuje úplnosť a celistvosť výrobku počas manipulácie [3, s. 191].
- *Ochrannou funkciou* poskytuje výrobku ochranu pred škodlivými vplyvmi vonkajšieho prostredia a zároveň chráni okolité prostredie pred agresívnym/ nežiadúcim pôsobením výrobku [3, s. 191-192].
- *Informačná funkcia* obalu je dôležitá z hľadiska identifikácie obsahu výrobku a určenia jeho odosielateľa a prijímateľa, voľby správneho spôsobu manipulácie, prepravy a uloženia výrobku v sklade. Obal je tiež nositeľom dôležitých informácií pre spotrebiteľ a (napr.: návod na použitie) [3, s. 191, 198].

- **Prepravné prostriedky**

Patria medzi ne ukladacie debny a prepravky, palety, roltajnery, prepravníky, kontajnery a výmenné nadstavby [3, s. 180].

- **Odpad**

Ide o odpad ktorý vzniká pri výrobe, distribúcii a spotrebe výrobkov v prípade, že jeho odvoz (recyklácia/ likvidácia) je predmetom záujmu výrobcu/ distribútora tovaru [3, s. 173].

- **Informácie**

Bývajú sprostredkované nosičmi informácií (napr. obalom). Ide o informácie predchádzajúce, sprevádzajúce a nasledujúce pohyb surovín, materiálu, dielcov a výrobkov ako aj pohyb peňažných tokov [3, s. 173].

Operácie vykonávané s pasívnymi prvkami sú výlučne netechnologického charakteru, t. j. nemení sa nimi množstvo ani podstata (fyzikálne, chemické a i. vlastnosti) surovín, materiálu či výrobku [3, s. 173].

2.1.4 Typy manipulačných jednotiek

Manipulačná jednotka je materiál, ktorý tvorí jednotku schopnú manipulácie, bez toho aby musel byť ďalej upravovaný. S manipulačnou jednotkou sa manipuluje ako s jedným kusom. Manipulačná jednotka môže byť zároveň aj prepravnou jednotkou [3, s. 179].

Za manipulačné jednotky považujeme nižšie uvedené.

- **Palety** sú určené na medzioperačnú manipuláciu, skladové operácie, ložné operácie a medziobjektovú a vonkajšiu prepravu, takmer v celom rozsahu logistických reťazcov. Sú vhodné k vidlicovému spôsobu manipulácie pomocou NZV a VZV, regálových zakladačov a ak sú opatrené lyžinami, môžu byť manipulované a prepravované tiež na valčekových dopravníkoch a dopravných tratiach [3, s. 181]. Paletové jednotky je možné stohovať alebo ukladať do regálov. Na trhu sú dostupné palety z rôznych materiálov a to: drevené, plastové, kovové, papierové a ich kombinácie. Od materiálu sa potom odvíja konštrukcia, ne/vratnosť (jedno- či viacobrátkovosť) palety [12].



Obr. 2.3: Palety [13]

Druh palety	Rozmery: dĺžka x šírka
Europalety (EUR)	1200x800mm
Displejové palety (1/2 formát EUR)	800x600mm
Zväčšená EUR paleta 'britská'	1200x1200mm
ISO paleta	1200x1000mm
Kontajnerová paleta	1140x1140mm (resp. 1135x1135mm)
2/3 kontajnerová paleta	760x1140mm

Tab. 2.1: Druhy paliet a ich rozmery [12]

V Európe sa pri preprave a skladovaní najčastejšie používajú EUR palety. Ich nosnosť pri nerovnomernom rozložení bremena je 1000kg, pri rovnomernom rozložení 1500kg [3, s. 182].

Špeciálnym druhom palety je tkzv. **Gitterbox**. Gitterbox je veľmi pevná a vysoko odolná paleta z rady EUR. Ide o štandardizovaný typ palety, ktorú tvorí kovový rám a steny z drôteného pletiva. Predná strana je otvárateľná, zaistená zámkami a dno boxu je z drevených dosiek, uložených v špeciálnych profiloch. Používa sa na uskladnenie a prepravu širokého sortimentu tovaru pre automobilový, elektro, hutný, drevársky a i. priemysel. Je veľmi dobre stohovateľný. Základný gitterbox je vyrábaný podľa normy o rozmeroch 1240x835x970mm [14].



Obr. 2.4: Gitterboxy [15]

- **Prepravky** slúžia k rozvozu materiálu/ tovaru do predajní, ale tiež k operáciám, ktoré rozvoz predchádzajú/ nasledujú (medioperačná manipulácia, skladové kompletačné operácie). Ich konštrukcia odpovedá ručnej manipulácii. Sú stohovateľné.

Vyrábajú sa väčšinou špeciálne prispôsobené prepravovaným druhom tovaru (napr. pečivo, mäso, ovocie a zelenina) [3, s. 180-181].

- **Ukladacie debny** sú určené pre skladovanie materiálu a medzioperačnú manipuláciu, prispôsobené ručnej manipulácii (majú úchyty, držadlá). Sú tiež stohovateľné. Nie sú určené pre voľný obeh tovaru a preto neopúšťajú skladový/ výrobný proces. Pre ľahšiu identifikáciu sú opatrené rámčekom pre zasunutie štítkov s údajmi [3, s. 180].
- **Roltajnery** sú opatrené štvorkolesovým podvozkom. Slúžia na medzioperačnú manipuláciu, skladové a ložné operácie, medziobjektovú a vonkajšiu prepravu tam, kde nemožno použiť palety. Uplatňujú sa pri distribúcii kusových zásielok. V konštrukčnom prevedení: mriežkové, drôtené, plnostenné, špeciálne. Pôdorysný rozmer roltajnerov je spravidla 600x800mm, nosnosť 300-500kg a výška cca 1500mm [3, s. 189].
- **Kontajnery** sú prepravné prostriedky trvalej povahy, dostatočne pevné, prispôsobené k opakovanému použitiu. Majú špeciálnu konštrukciu, aby uľahčovali prepravu tovaru jedným/ viacerými druhmi prepravy a aby ich bolo možné ľahko plniť a vyprázdňovať [3, s. 189-190].
- **Výmenné nadstavby** sú prepravné prostriedky, ktoré podobne ako kontajnery majú celkovo alebo z časti uzatvorený priestor, určený k premiestňovaniu materiálu. Sú určené na prepravu cestnými nákladnými vozidlami - univerzálne nosiče (nákladné automobily, prívesy, návesy) s ktorých podvozkami sú kompatibilné. Prípadne na prepravu železničnými nákladnými (plošinovými) vozňami [3, s. 191].

2.1.5 Aktívne prvky v logistickom reťazci

Úlohou **aktívnych prvkov** v logistickom systéme je vykonávanie netechnologických operácií s pasívnymi prvkami. Tieto operácie spočívajú v:

- **zмене miesta** či uchovaní hmotných pasívnych prvkov, prípadne v ich úprave pre naväzujúce manipulačné/ prepravné operácie,

- **zbere, prenose, uchovaní informácií**, bez ktorých by operácie s hmotnými pasívnymi prvkami nemohli prebiehať [3, s. 221].

Za aktívne prvky považujeme technické prostriedky a zariadenia, ktoré sú určené pre následné dve skupiny činností.

- Manipulácia (napr. vysokozdvížne vozíky), preprava (napr. automobil, vlak), skladovanie, balenie, fixácia a ďalšie pomocné prostriedky a zariadenia ktoré fungujú v spojení s potrebnými budovami, manipulačnými a skladovými plochami a dopravnými komunikáciami [3, s. 221].
- Činnosti s informáciami/ nosičmi informácií, ako sú prostriedky pre automatické sledovanie a identifikáciu pasívnych prvkov, počítače, prostriedky a siete pre diaľkový prenos správ, údajov a dát a i. [3, s. 221].

‘Vzhledem k tomu, že logistické systémy jsou smíšeného druhu, lidskou složku považujeme za nedílnou součást příslušného aktivního prvku. Z toho vyplývá, že aktivní prvky jsou i sami řídicí pracovníci, kteří záměrně řídí složky logistického systému.’ [3, s. 221]

2.1.6 Typy manipulačných prostriedkov a zariadení

Väčšina aktívnych prvkov slúži k manipulácii s pasívnymi prvkami, t. j. tieto prostriedky a zariadenia istým spôsobom premiestňujú pasívne prvky [3, s. 221]

Manipulačné zariadenia sa delia na zariadenia s pretržitým pohybom a zariadenia s plynulým pohybom [3, s. 221].

Tučným písmom sú vyznačené manipulačné zariadenia, ktoré sa reálne nachádzajú v spol. DCZ a budú použité na obsluhu nového skladu. Ich popis vid'. nižšie.

Tab. 2.2: Delenie zariadení s pretržitým pohybom [3, s. 222]

s pretržitým pohybom	prostriedky pre zdvih	so zvislým/ zvislým a vodorovným pohybom	miestnym: vedeným (zdviháky, zdvižné plošiny a pod.) voľným (navijáky, kladky, kladkostroje a pod.)
			po dráhe: priame (jednonosníkové mačky s kladkostrojom) zakrivené (podvesné jednonosníkové drážky)
			plošným: pravouhlým (mostové , konzolové, kozové, portálové žeriavy) kruhovým (stĺpové žeriavy, žeriavy na automobiloch a pod.) pravouhlým a kruhovým (portálové žeriavy s otočným výložníkom) neobmedzeným (mobilné žeriavy)
	prostriedky pre pojazd	s vodorovným pohybom	po dráhe (špeciálne koľajové podvozky) plošným (pojazdne plošiny, vozíky, ťahače, vznášadlá a pod.)
		s vodorovným pohybom s možnosťou zdvihu	po dráhe (transroboty) plošným (vozíky so zdvižnou plošinou, paletové vozíky , bočné prekladače a pod.)
	prostriedky pre stohovanie	s vodorovným a zvislým pohybom	po dráhe (stohovacie žeriavy, regálové zakladače) plošným neobmedzeným (VZV , portálové zdvižné vozy, prekladače s teleskopickými výložníkmi a pod.)
	vyklápacie prostriedky	s rotačným/ zvislým pohybom	miestnym: rotačným (rotačné výklopníky) zvislým (čelné výklopníky, vyklápacie plošiny a pod.)

Mostový žeriav patrí k hlavnej skupine žeriavov. Žeriavy sú vhodné na premiestňovanie ťažkých manipulačných jednotiek zvislým smerom a zároveň umožňujú premiestnenie vo vodorovnom smere. Ich veľkou výhodou je minimálna podlahová plocha potrebná k ich činnosti [3, s. 224].



Obr. 2.5: Mostový žeriav [16]

Nízkozdvížný paletový vozík (NZV) patrí k najrozšírenejším manipulačným prostriedkom pre vidlicovú manipuláciu s paletovými jednotkami, prípadne s roltajnermi. Vyrábajú sa vo viacerých prevedeniach: ručné, motorové; so stojacim či sediacim vodičom [3, s. 226].

Vysokozdvížný vozík (VZV) je manipulačný prostriedok určený predovšetkým na paletizáciu a kontajnerizáciu. Najčastejšie sa vyrábajú motorové VZV s elektrickým pohonom alebo so spaľovacím motorom. Pre manipulačné operácie s paletami majú význam predovšetkým VZV podľa nižšie uvedenej klasifikácie:

- bezmotorové,
- motorové (podoprené, obkročné, čelné, špeciálne) [3, s. 229].



Obr. 2.6: Vysokozdvížný vozík [17]

Najpoužívanějšími VZV sú čelné motorové VZV. Možno ich deliť na ľahké, stredné a ťažké. Líšia sa užitočnou hmotnosťou (od 500 - 1000kg/ od 1000 - 3000kg/ nad 3000kg [3, s. 229].

Retrak predstavuje VZV so špecifickým využitím. Je určený predovšetkým pre prácu v sklade s veľmi úzkymi uličkami dosahujúcimi šírku 2.5m. Palety s tovarom možno zakladať až do 12m výšok. Obsluha v retraku sedí bokom ku smeru jazdy. Retrak umožňuje dostatočný výhľad pri zakladaní manipulačných jednotiek do regálov. Možno využiť nasledovné rozšírenia retraku [18].

- Meranie výšky zdvihu, ktoré sa zobrazuje vodičovi na displeji [18].

- Kamerový systém (s kamerou na vidliciach a monitorom v kabíne vozíku), v ktorom vodič kontroluje ukladanie manipulačnej jednotky pri ukladaní bremien do väčších výšok [18].
- Systém prevoľby výšky, ktorý pracuje na princípe automatického zastavenia bremena vo výške naprogramovanej v palubnom počítači [18].

Ďalšími výhodami retraku sú jeho spoľahlivosť, odolnosť a ergonomické prvky v kabíne vodiča. Ceny retrakov spravidla presahujú hranicu 0,5 milióna Kč [18].



Obr. 2.7: Prvky v kabíne vodiča retraku [19]



Obr. 2.8: Ukážka retraku [19] a regálového zakladača [20]

Regálový zakladač je progresívnym manipulačným prostriedkom pre manipuláciu v regálovom sklade. Umožňuje stohovanie do najvyšších výšok (až do 40m). Pracujú s veľkou presnosťou a bezpečnosťou pri vysokých prevádzkových rýchlostiach vo veľmi úzkych regálových uličkách. Sú vhodné pre plnú automatizáciu skladových procesov vrátane riadenia pomocou počítačov [3, s. 228].

Zariadenia s plynulým pohybom sa delia nasledovne.

Tab. 2.3: Delenie zariadení s plynulým pohybom [3, s. 223]

s plynulým pohybom	postupujúce	ťažné prostriedky	(podvesné dopravníky s vlečnými vozíkmi, podlahové vozíkové dopravníky)
		kontinuálne hnané	so zvislou ložnou plochou (pásové, lanopásové, žľabové dopravníky) s článkovými nosičmi (všetky elevátory) s odpojiteľnými nosičmi (visuté dráhy, reťazové podvesné dopravníky) iné (pneumatické a hydraulické dopravníky)
	valivé	linkové	hnané (hnané valčekové trate) nepoháňané (valčekové, kladičkové, guľčkové trate)
	klzné	nepoháňané	občasné (sklzy)
	šnekové	hnané	plynulé (šnekové dopravníky a elevátory)
	vibračné	hnané	plynulé (vibračné dopravníky a elevátory)
	kombinované	hnané	plynulé (tanierové, šrôbové, klepetové a i. nakladače, mechanické lopaty a vyhrabovače, rôzne vykladače)

2.2 Skladovanie

Skladovanie zabezpečuje uskladnenie produktov (zásob) v priebehu všetkých fáz logistického procesu [3, s. 134].

2.2.1 Význam a funkcia skladovania

V každom výrobnom či distribučnom procese, ktorý je charakterizovaný materiálovým tokom vznikajú zákonité nepravidelnosti v plynulosti a nepretržitosti tohto materiálového toku. Nepravidelnosti materiálového toku vo výrobnom/ distribučnom procese je možné vyrovnávať vytvorením rezerv (zásob) - skladovaním [21, s. 9].

Všeobecnou funkciou skladov je akumulovať dodávky väčších objemov od rôznych výrobcov a dodávateľov a z takto vytvorenej zásoby zaistiť priebežné zásobovanie výroby/ odberateľov potrebným sortimentom v lehotách nutných pre dodržanie plynulosti výroby/ predaja. Trh požaduje bezpečné a rýchle spracovanie jednotlivých zákazok a nároky na informačné a riadiace činnosti a technologické skladovacie systémy sa stále zvyšujú. Pod-

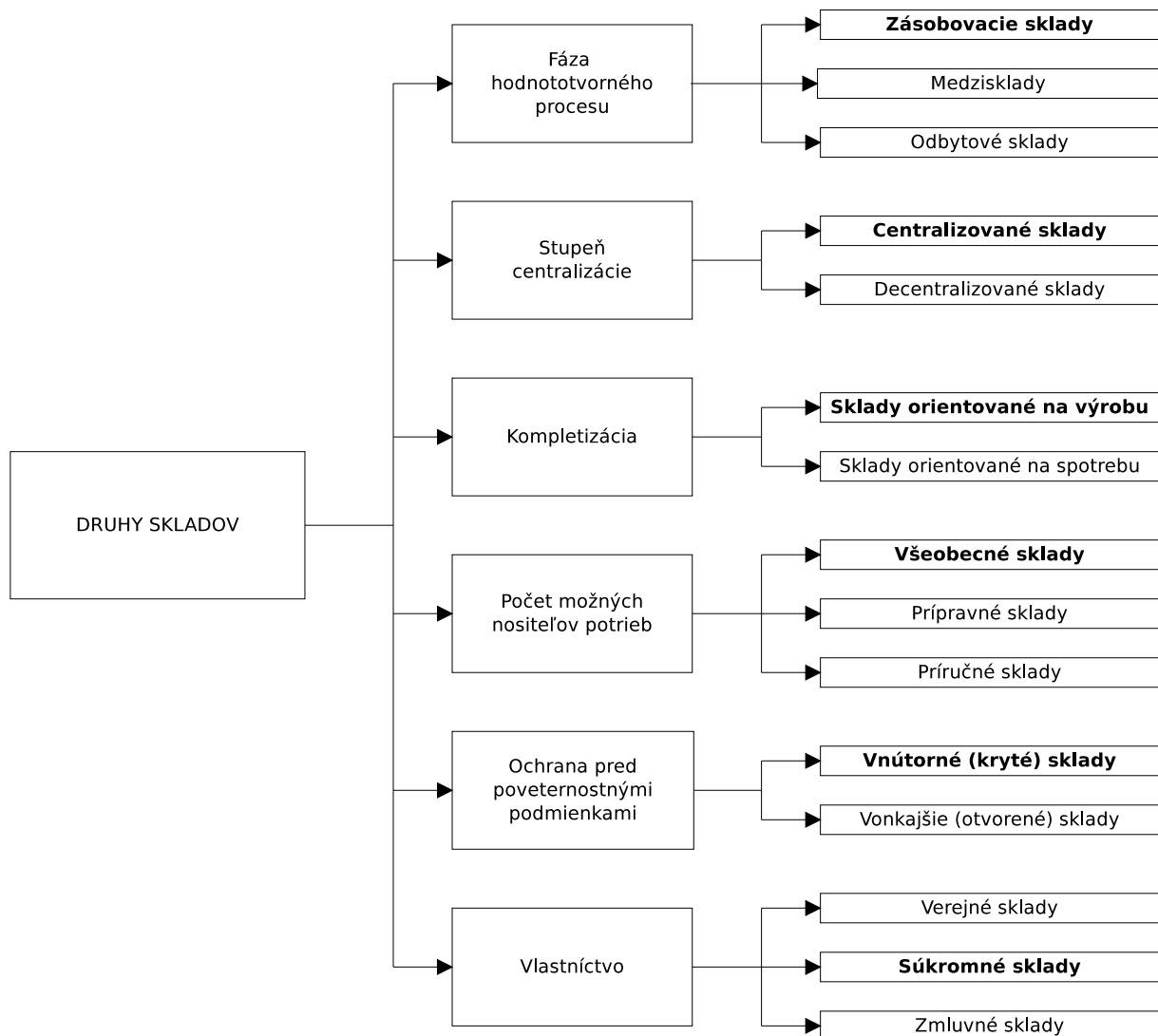
mienkou úspechu skladovej prevádzky je zabezpečenie vysokej výkonnosti pri minimalizácii nákladov. Skladovaný materiál nezvyšuje svoju hodnotu a súčasne vyvoláva dodatočné náklady, ktoré je potrebné minimalizovať. Pri znižovaní nákladov sa podniky zameriavajú na optimalizáciu veľkosti zásob, skrátenie zásobovacieho cyklu, prípadne **zvýšenie produktivity práce pri skladovaní so zameraním na** organizáciu práce, **využitie priestoru,** mechanizáciu a automatizáciu [21, s. 1].

Skladovanie plní tiež nasledovné funkcie: vyrovnávacia, zabezpečovacia, kompletačná, špekulatívna a zušľachtovacia funkcia [3, s. 146].

Skladovanie zahŕňa tri základné operácie: presun produktov, uskladnenie produktov a prenos informácií o skladovaných produktoch [4, s. 275], [22, s. 91].

2.2.2 Druhy skladov

Sklady je možné deliť podľa rady rozličných kritérií [3, s. 149].



Obr. 2.9: Druhy skladov [3, s. 149]

Táto práca je zameraná na vytvorenie návrhu skladu, ktorého charakteristiky sú na obrázku č. 2.9 označené tučným písmom.

- **Zásobovací (vstupný) sklad** určený k udržiavaniu zásob vstupných materiálov [21, s. 10].
- **Centralizovaný sklad** predstavuje uskladnenie materiálu, surovín, výrobkov a pomocných prostriedkov na jednom centrálnom mieste [21, s. 10].

- **Sklad orientovaný na výrobu** je určený na uskladnenie zásob pre zabezpečenie plynulosti výrobného procesu podniku. Tieto sklady sa volia vtedy, ak je výroba materiálovo náročná na suroviny, polotovary, materiál a energie [23, s. 37].
- **Všeobecný sklad** zásobuje všetky nákladové strediská v podniku [21, s. 10].
- **Vnútrotný (krytý) sklad**
- **Súkromný sklad** - sklad spadajúci do súkromného vlastníctva firmy.

2.2.3 Skladové technológie

Trh ponúka rôzne typy regálov a skladových technológií [22, s. 119]. Niektoré z nich sú bližšie popísané v tejto subsekcii.

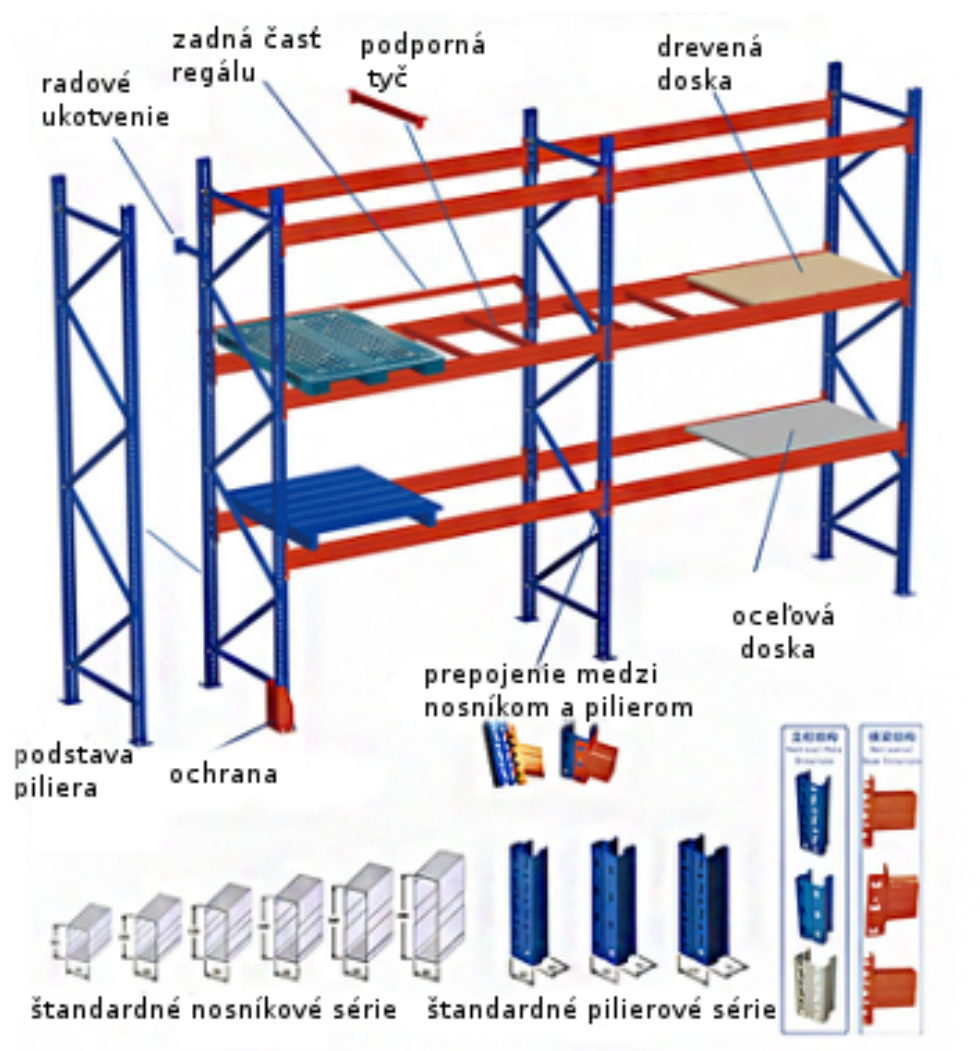
- **Prejazdné regály** (DIR, z angl. Drive in Racking)

Umožňujú naskladanie paliet do blokových stohov s regálmi, avšak bez možnosti prístupu k skôr uloženým paletám. DIR je riešením, ktoré umožňuje dobré využitie podlažného priestoru bez poškodenia výrobkov. Výrobky musia byť ukladané/ vyberané z regálu pomocou VZV a je potreba zručný personál pre ich umiestňovanie, pretože uličky nemajú veľkú priestorovú toleranciu [22, s. 119].

- **Spádové (gravitačné) regály**

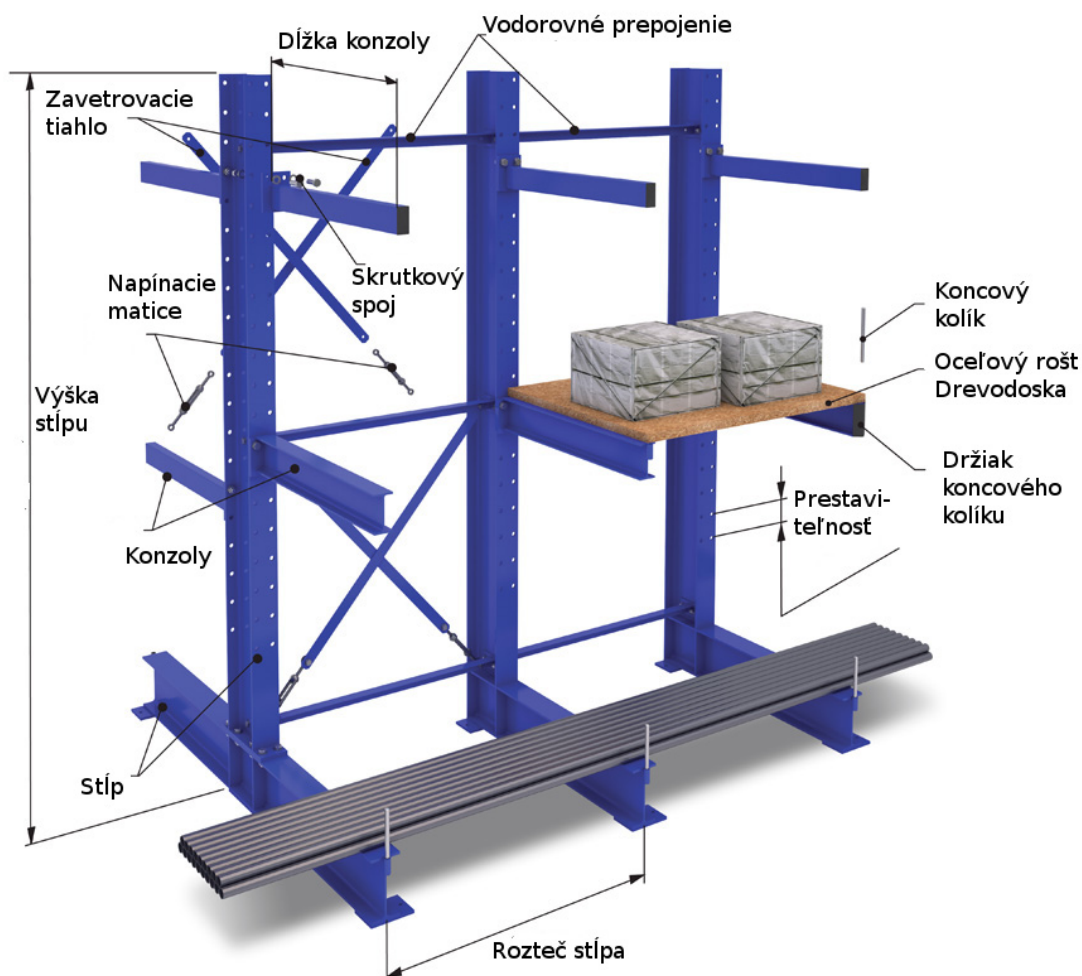
Zabezpečujú dynamické skladovanie a realizáciu *FIFO* princípu pri prietoku tovaru sklodom. Jednotlivé kanály sú plnené paletami zo zakladacej strany, odber/ vychystávanie sa vykonáva z druhej strany. Tak je zaručený princíp *FIFO* a dátum expirácie a šarža skladovaných produktov sú stopercentne pod kontrolou. Spádové dynamické systémy poháňané gravitáciou majú obvykle 4% sklon, čo zaisť pohyby paliet zo zakladacej strany na miesto odberu. Kvôli tomuto princípu niekedy nemožno využiť dostupnú výšku skladu. Regálový systém PROflow Active môže pracovať so sklonom nižším ako 2%, čo zvyšuje využitie skladovej výšky [24].

- **Nastaviteľné paletové regály** (APR, z angl. Adjustable Pallet Racking) sú najpoužívanejším typom regálov. Sú nastaviteľné vodorovnými nosníkmi medzi zvislými podperami. Podpery sú bezpečne upevnené v podlahe. Tak možno nastaviť regál pre rôzne výšky paliet. Keďže dĺžka a šírka sú určené plochou podlahy a vymedzené umiestnením podpier, nie je možné ich rôzne nastaviť. Nastavenie nosníkov nie je jednoduché, pretože sú to pevné konštrukcie bezpečne uchytené skrutkami, ktoré je nutné manuálne premiestniť. Pri tomto procese musia byť nosníky i regály prázdne. Využitie priestoru pri tomto type regálov je nízke, pretože vyžadujú pomerne široké uličky pre dobrý prístup k produktu. [22, s. 119].



Obr. 2.10: Nastaviteľné paletové regály [25]

- **Konzolové regály** sú určené na skladovanie najmä tzv. dlhého tovaru (hutný materiál, profily a tyče) rôznych materiálov a hmotností. Často je v nich uskladňovaný i doskový materiál všetkých druhov a formátov, ale tiež plechy (aj vo zvitkoch). Bývajú jednostranné aj obojstranné, stacionárne alebo pojazdné [26].

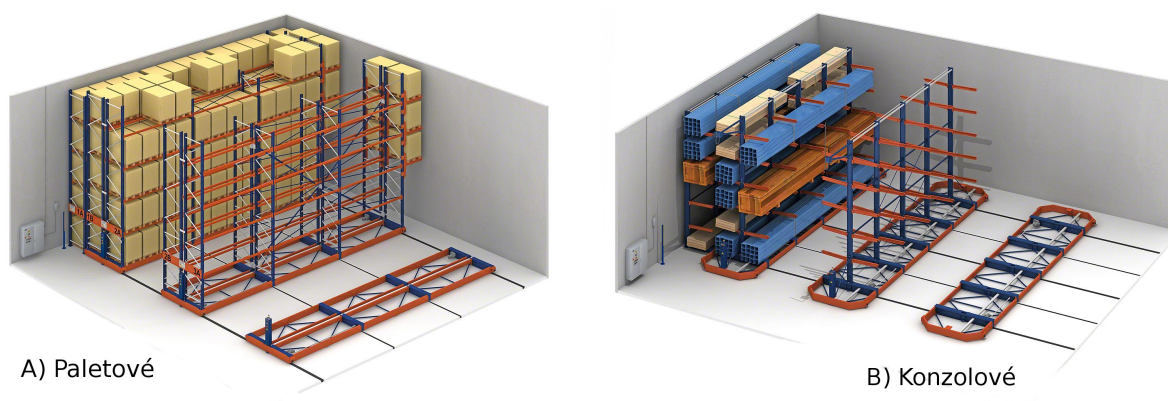


Obr. 2.11: Schéma konzolového regálu [27]

- **Pojazdné (mobilné) regály**

Tento typ regálov ponúka **najvyššie využitie priestoru zo všetkých regálových riešení** či už podnik zvolí paletové alebo konzolové regály. Sú zostavené vedľa seba, vytvárajú blok regálov, v ktorom je len jedna obslužná ulička. Táto technológia však nie je vhodná pre všetky prevádzky. Hlavné obmedzenie tohto riešenia spočíva v samotnej podstate systému - v pojazdných podvozkoch, pretože tie sa môžu pohy-

bovať len tak rýchlo, aby neohrozili bezpečnosť prevádzky [28]. *‘Čas vyskladnění konkrétní palety je tedy delší o čas nutný ke zpřístupnění daného regálu, což je sice otázka několika vteřin, ale v provozech s velkou obrátkovostí zboží by tento přístup byl neúnosný.’* [28] Pojazdné regály teda nie sú vhodné pre sklady s veľkou aktivitou [28].



Obr. 2.12: Pojazdné regály A), B) [29]

Výber regálov

Pri výbere regálov treba brať do úvahy niekoľko faktorov. U paliet/ skladovaných výrobkov je to ich veľkosť, typ, konštrukcia, kapacita, bezpečnosť, stabilita. Pri manipulačných zariadeniach ide o typ, maximálnu výšku zdvihu, rozmery či šírku uličky. V skladovacom priestore sú pre výber dôležité údaje ako rozmery, typ a konštrukcia, zaťaženie podlahy a kapacita, prekážky, (východy, schody,...) a príslušenstvo pre upevnenie regálov k podlahe. Pri tovare je to typ, frekvencia prísunu a prístup [22, s. 118]. V rámci bezpečnosti musíme zohľadniť požiadavky protipožiarnej ochrany a umiestnenie núdzových východov. Špeciálnymi požiadavkami môžu byť napr. vybavenie, príslušenstvo, ochranné prostriedky [22, s. 119].

Orientačné porovnanie regálov podľa ceny za paletové miesto:

Typ regálu	Cena/ pal. miesto
Bežný paletový regál	600 Kč
Drive-in regál	1100 Kč
Pojazdný regál	2300 Kč
Spádový regál	3600 Kč
Zakladačový sklad	8000-10 000 Kč

Tab. 2.4: Porovnanie regálov [30, s. III]

2.3 Systémové navrhovanie skladového hospodárstva

Systémové navrhovanie skladového hospodárstva v logistických reťazcoch má pomôcť jasne definovať vstupný tok materiálu, jeho interný pohyb (dopravu), funkciu a úlohu skladovania, technologické postupy a potrebné zariadenia a prostriedky [31, s. 18-19]. Takéto systémové navrhovanie by malo spĺňať požiadavky logistiky v rámci celého logistického reťazca [6, s. 87].

Ciele systémového navrhovania:

- zníženie celkových nákladov v rámci celého logistického reťazca,
- zníženie nákladov na skladovanie,
- zníženie dopravných nákladov [6, s. 87].

Pre dosiahnutie jednotlivých cieľov je potrebné zabezpečiť:

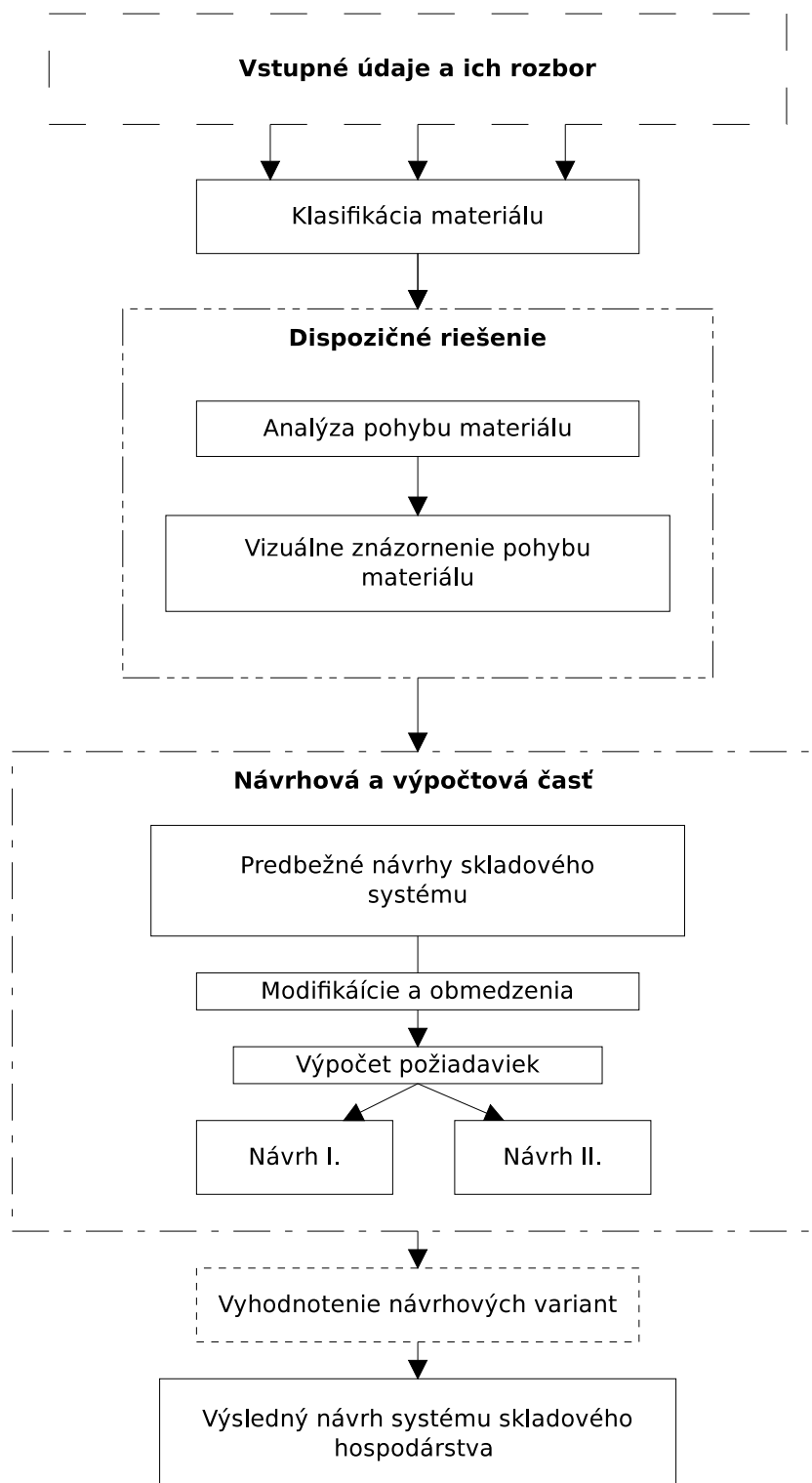
- v sklade:
 - pravidelný a plynulý tok vstupného materiálu,
 - optimalizáciu veľkosti skladových plôch a počtu zariadení,
 - návrh vhodnej technológie a systému skladovania [6, s. 87].

- v logistickom reťazci:
 - vylúčenie spätných jazd a križovanie dopravných trás,
 - skrátenie prepravnej vzdialenosti,
 - vytvorenie skladovej siete (lokácia skladov) [6, s. 87].

Systémové navrhovanie rieši:

- vstupný materiál (suroviny, výrobky),
- presun (dopravu) materiálu z miesta príjmu cez miesto skladovania až do miesta expedície po určitej trase,
- prostriedky a metódy potrebné na realizáciu presunu (mechanizačné/ dopravné zariadenia, prepravné prostriedky, technologické postupy) [6, s. 88].

Pri navrhovaní vhodného systému skladového hospodárstva/ realizačných opatrení do už existujúcej technológie potrebujeme poznať vstupné údaje o množstve, zložení a veľkosti materiálového toku vstupujúceho do systému a o jeho náročnosti na manipulačné operácie [6, s. 88].



Obr. 2.13: Schéma postupnosti systémového návrhu skladového hospodárstva [32, s. 153]

2.3.1 Štúdium materiálových tokov v podniku

Rozborová (analytická) časť práce pri návrhu skladového hospodárstva začína štúdiom materiálových tokov v podniku. Tie sa analyzujú podľa zloženia a veľkosti, t.j. táto časť zahŕňa **klasifikáciu materiálu** podľa druhu, fyzikálnych a i. vlastností, podľa jeho absolútneho množstva, množstva premiestneného za jednotku času, podľa nárokov na plynulosť, prípadne iných časových údajov alebo osobitných požiadaviek na zariadenie a technológiu [6, s. 92].

Základné členenie materiálu možno uskutočniť **podľa skupenstva** na:

- pevný (kusový, sypký),
- kvapalný a
- plynný materiál [3, s. 174].

Klasifikáciu kusového materiálu možno vykonať podľa nasledujúcich kritérií.

Podľa tvaru materiálu:

- geometrický tvar,
- bežné tvary,
- nepravidelné tvary [3, s. 176].

Podľa polohy predmetu pri premiestňovaní a **stability** premiestňovaných kusov:

- poloha voči smeru premiestňovania,
- poloha ťažiska vzhľadom k dosadacej ploche [3, s. 176].

Podľa hmotnosti premiestňovanej jednotky.

Podľa objemu premiestňovanej jednotky.

Podľa druhu premiestňovaného materiálu, ktorý prichádza do styku s dopravníkom [3, s. 176-177].

Podľa dosadacej plochy a iných vlastností povrchu premiestňovaných predmetov:

- geometrický tvar dosadacích plôch,
- ostatné mechanické vlastnosti dosadacej plochy [3, s. 177].

Podľa citlivosti premiestňovaného materiálu:

- citlivosť k mechanickým účinkom,
- citlivosť k ostatným účinkom [3, s. 177].

Podľa ďalších dôležitých vlastností premiestňovaných predmetov:

- prevažne fyzikálnych vlastností,
- ďalších, napr. chemických vlastností [3, s. 177].

Pri klasifikácii materiálu je potrebné určiť:

- bližšiu špecifikáciu materiálu (druh, vlastnosti materiálu/ manipulačných jednotiek),
- množstvo skladovaného materiálu,
- pracovné postupy a podmienky (ako je nutné skladovať/ manipulovať s materiálom),
- technické prostriedky a zariadenia (čím možno manipulovať s materiálom) vrátane ich ľudskej obsluhy,
- východzie a koncové miesto logistického úseku, smer, manipulačné plochy a dopravné komunikácie,
- časové požiadavky pravidelnosti manipulácie, sezónne výkyvy, frekvencia [3, s. 174].

2.3.2 Dispozičné riešenie

Predtým ako urobíme úplný rozbor a znázorníme smer materiálových tokov je potrebné vypracovať **dispozičné riešenie**, v rámci ktorého budú použité navrhované manipulačné metódy. V dispozičnom riešení sú ďalšie dve činnosti, a to rozbor pohybu materiálu a znázornenie jeho smerovania [6, s. 92].

2.3.3 Výpočtová a návrhová časť

V rámci návrhovej a výpočtovej časti treba vybrať vhodné spôsoby skladovania. V tejto fáze sa už realizuje všeobecný návrh skladového hospodárstva zahŕňajúci systém, zariadenia a prepravné jednotky (alebo prostriedky). Súčasne treba vo vzájomnej návaznosti spracovať všetky zhromaždené údaje a využiť ich pri realizácii konkrétneho spôsobu. Obdobným spôsobom sa spracuje niekoľko variant predbežných riešení [6, s. 94].

Následne treba porovnať všetky možné variantné riešenia, prípadne ich modifikácie a prehodnotiť obmedzenia ich realizácie z hľadiska ich zakomponovania do logistického reťazca. Na základe toho je potom treba upraviť predbežné riešenia tak, aby bola možná ich realizácia v praxi a aby tvorili organickú súčasť logistického reťazca. Výstupom modifikácií/ úprav predbežných návrhov má byť vylúčenie všetkých nerealizovateľných zámerov [6, s. 94].

Predchádzajúce činnosti pripravili všetky podklady na hodnotenie jednotlivých variant návrhu (posledný krok). Spravidla sú hodnotené náklady a ukazovatele ako technicko-ekonomické hodnotenie. Na základe tohto hodnotenia sa volí jedna z možných variant. Výsledkom hodnotenia nemusí byť len návrh vybranej varianty, ale aj kombinácia dvoch a viacerých variant riešenia. Zvolená varianta predstavuje výsledný návrh skladového hospodárstva [6, s. 94].

Na výpočet ukazovateľov pre hodnotenie priestoru a využitia skladu (výslednej varianty návrhu usporiadania skladových technológií) sú v bakalárskej práci použité nasledovné vzťahy.

Vnútné priestorové riešenie skladu

Prevádzková plocha skladu (vzorec 2.1), je časť podlahovej plochy skladu, ktorá je určená na technickú a technologickú prevádzku skladu. Táto plocha sa vypočíta ako súčet čiastkových plôch podľa vzorca:

$$S_{PREV} = S_s + S_p + S_v + S_d \quad [m^2] \quad (2.1)$$

S_s ... skladovacia (polohovacia) plocha [m^2],

S_p ... plocha na príjem tovaru [m^2],

S_v ... plocha na výdaj/ expedíciu tovaru [m^2],

S_d ... plocha manipulačných a dopravných uličiek [m^2], [32, s. 106].

Výpočet ukazovateľov využitia skladu

Využitie plochy skladu V_S :

$$V_S = \frac{S_s}{S_d + S_s} * 100 \quad [\%] \quad (2.2)$$

S_s ... plocha určená na skladovanie/ polohovanie tovaru [m^2],

S_d ... plocha manipulačných/ dopravných uličiek [m^2]; vlastné spracovanie podľa [32, s. 97].

Skladovacia kapacita Q_S :

$$Q_S = \frac{S_s * h}{S_d + S_s} \quad [m^3 * m^{-2}] \quad (2.3)$$

h ... výška regálu, resp. výška, do ktorej možno polohovať tovar [m]; vlastné spracovanie podľa [32, s. 97].

3. ANALÝZA SÚČASTNÉHO STAVU

Kapitola pozostáva z predstavenia spoločnosti a jej výrobného programu, klasifikácie skladovaného materiálu, priestorovej analýzy pôvodného a nového skladu. Zahŕňa tiež zoznam a výpis technických parametrov manipulačnej techniky, ktorá má byť použitá na obsluhu nového skladu a zhrnutie obmedzení a požiadaviek (vrátane požiadaviek na *BOZP*) pre návrh usporiadania skladových technológií v sklade spoločnosti.

3.1 Predstavenie spoločnosti

Spoločnosť DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o., so sídlom Řípská 1164/15, Slatina, 627 00 Brno je jednou z dcérskych spoločností obchodnej spoločnosti *Dieffenbacher GmbH Maschinen-und Anlagenbau* (ďalej *DSE*), so sídlom 750 31 Eppingen, Heilbronner Strasse 20, Spolková republika Nemecko [33].

Podľa výročnej správy z roku 2015 [34], spol. *DCZ* tvorí **63 stálych zamestnancov**. Zvyšnú časť tvoria sezónni a externí pracovníci. Celkový odhad počtu pracovníkov je cca 100 ľudí. Organizačná štruktúra spoločnosti *DCZ* viz príloha C.

Ročná bilančná suma v súvahe k 31. 12. 2015 firmy *DCZ* vykazuje stav 202.402.000,- CZK = **7.490.267,19 EUR** (prepočítané podľa kurzu: EUR 1 = 27,022 CZK; zo dňa: 29.9.2016 [35])

Na základe vyššie uvedených údajov, podľa tabuľky určujúcej kritériá pre zaradenie podniku medzi *SME*, definovanej Komisiou Európskeho spoločenstva [36], možno odvodiť, že podnik *DCZ* patrí do veľkostnej klasifikácie: '**Malé podniky**'.

Predmetom podnikania spol. *DCZ* je výroba, obchod a služby neuvedené v prílohách 1 až 3 živnostenského zákona [33].

Ďalšie údaje o firme:

Tab. 3.1: Údaje o firme; vlastné spracovanie podľa [37], [33], [38]

Dátum zápisu do OR:	18. februára 1992
Názov firmy:	DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o.
Právna forma:	Spoločnosť s ručením obmedzeným
IČO:	45475067
DIČ:	CZ45475067
Štatutárny orgán - konateľ:	Ing. MIROSLAV JOPEK, PhD.

Spoločníci:	<i>DSE</i> - materská spoločnosť (vklad: 22 050 000,- Kč) Dieffenbacher System-Automation GmbH (vklad: 450 000,- Kč)
--------------------	---

Základný kapitál:	22 500 000,- Kč
--------------------------	-----------------

Kontaktné údaje:	Tel.č.: +420 548 423 111 E-mail: dcz@dieffenbacher.cz Web: www.dieffenbacher.cz
-------------------------	---

Logo spoločnosti:



Ekonomické činnosti podľa CZ NACE [37]:

- **289** - Výroba ostatných strojů pro speciální účely
- **702** - Poradenství v oblasti řízení
- **7219** - Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd

Pre lepší prehľad o spoločnosti prikladám odkaz na video o spoločnosti *DCZ* s názvom ‘**Production facility in Brno, Czech Republic, Produktionsstandort Brunn**’ publikované dňa 2016-08-24: <https://www.youtube.com/watch?v=c89FpMnvJ-I&feature=youtu.be&list=PLNqc3NgsUE971jwCj2JlepUfnC-0oEnyN> [39].

Zobrazenie budovy spoločnosti *DCZ* vid'. príloha A, obr. A.1.

3.2 Výrobný program spoločnosti *DCZ*

Výrobný program spoločnosti *DCZ* je zameraný na kompletné dodávky hydraulických lisov s tonážou 40 - 1200t pre technológie lisovania kovov a plastov. Spoločnosť *DCZ* sa špecializuje tiež na forming station (vrstvičkové stroje). Konštruuje, vyrába a podieľa sa na vývoji vrstvičkových strojov, ktorých produktom sú PB a OSB drevotrieskové a MDF drevoštiepkové dosky. [39].

Tab. 3.2: Výrobný program spoločnosti; vlastné spracovanie podľa *DCZ* [40]

Vrstvičkové stroje PB/ OSB/ MDF	Hydraulické lisy 40 - 1200t
RECHEN STREUKOPF PB SCHEIBEN SEPARATOR PB UBF BUNKER PB OSB BUNKER LÄNGS ORIENTIERUNGS KOPF OSB QUR ORIENTIERUNGS KOPF OSB AUSTRAGSKOPF MDF STREUKOPF MDF MDF BUNKER	PO40 - PO1200 (celozvarený stojan tvaru ‘O’) POS (stĺpový lis; stĺpy slúžia ako vedenie) PC (stojan v tvare ‘C’)



Obr. 3.1: Kompletná vrstvičková linka [41]



Obr. 3.2: Hydraulický lis [41]

Výroba v spoločnosti *DCZ* má charakter **zákazkovej (kusovej) výroby** na základe konkrétnych požiadaviek a potrieb zákazníka.

Spoločnosť realizuje 2 hlavné typy výrobných projektov:

1. **Projekty realizované pre materskú spoločnosť.** Ide o výrobu bez predaja, kde finálne výrobky *DCZ* sú vrstvičkové stroje. Tieto stroje predstavujú súčasť kompletnej vrstvičkovej linky, ktorej dodávateľom je materská spoločnosť *DSE*.
2. **Vlastné projekty,** ktoré prechádzajú oddelením konštrukcie, *TPV*, výroby až po samotné predanie produktu zákazníkovi. Ich realizácia zahŕňa výrobu vrátane marketingu a predaja, kde finálne výrobky *DCZ* sú hydraulické lisy využívané najmä pre automobilový priemysel.

3.3 Klasifikácia materiálových zásob v podniku

Jej výsledkom je rozdelenie materiálových druhov do skupín podľa chemického zloženia a množstevného zastúpenia v sklade, vrátane doplňujúcich charakteristík jednotlivých materiálov a údajov o spôsobe jeho súčasného uskladnenia.

3.3.1 Vizuálny prehľad materiálových druhov zásob

Všetok skladovaný materiál, diely, komponenty a polotovary v spoločnosti *DCZ* sú **pevného skupenstva**. Ide o zásoby kusového charakteru, ktoré sa v závislosti od veľkosti, hmotnosti a iných špecifických vlastností uskladňujú ako:

- voľne ložené **jednotlivé kusy** na podlahe/ v konzolových regáloch
- alebo v **manipulačných celkoch** spravidla na paletách/ ojedinele v gitterboxoch.

Vizualizácia ukážok vybraných druhov materiálových zásob vid'. obrázky nižšie.



Obr. 3.3: Spojovací materiál, ložisko a ret'aze [42]



Obr. 3.4: Laserové, plazmové a laserové ohraňené výpalky [42]



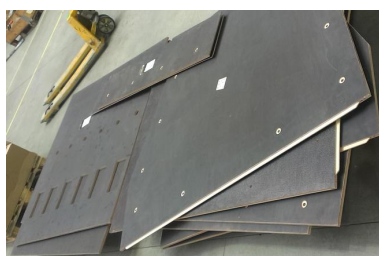
Obr. 3.5: Obrábané dielce (hriadele a čapy) [42]



Obr. 3.6: Malý a veľký elektromotor [42]



Obr. 3.7: Gumové tesnenie, gumová tesniaca páska, plastové dosky a vstrekané
distančné medzikružky [42]



Obr. 3.8: Drevené dosky [42]

Podľa ukážok na obrázkoch možno konštatovať, že väčšina materiálov je **nepravidelného tvaru**.

3.3.2 Elektronická evidencia materiálu v spoločnosti

Jedným z možných podkladov pre klasifikáciu materiálových zásob spoločnosti môže byť aj podnikový *informačný systém* (ďalej len *IS*).

Spoločnosť *DCZ* eviduje všetky materiálové zásoby v podnikovom *IS* - *MyCompany*, vo verzii **MyCompany L**. Táto verzia sa špecializuje na podniky s kusovou či s kusovou opakovanou výrobou. Plán výroby je určovaný konkrétnymi výrobnými projektami [43].

Systém *MyCompany L* rieši dopyt a objednávky nákupu materiálu s náväznosťou na skladové hospodárstvo [43].

O každej položke sa elektronicky evidujú informácie ako: typ materiálu, jeho interné označenie, dátum prijatia/ vydania zo skladu, prepojenie s objednávkou/ príjemkou/ výdajkou, dodávateľ, jednotková a celková cena, hmotnosť, počet kusov, príslušné normy kvality, priradenie materiálu k výrobnej zákazke/ projektu, príp. postup jeho ďalšieho spracovania. Elektronická evidencia rovnako zahŕňa aj výkresy jednotlivých dielcov vrátane všetkých ich rozmerov.

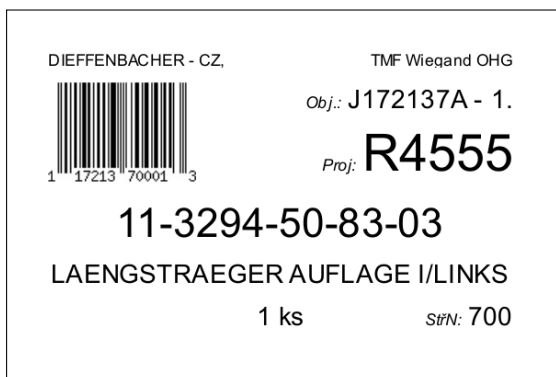
Zak	Stav
11-3239-50-31-03 LAENGSTRAEGER KETTENAUFPLAGE/STANDARD (HG/ks/0/1)	4 pc
P1702160 5	4 pc
11-3294-50-81-02 LAENGSTRAEGER ROLLSTANGENAUFPL./AUFLAGE I (HG/ks/0/1)	3 pc
P1702160 6	3 pc
11-3294-50-81-03 LAENGSTRAEGER AUFLAGE I/RECHTS (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702160 3	1 pc
11-3294-50-83-03 LAENGSTRAEGER AUFLAGE I/LINKS (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702160 1	1 pc
11-3428-31-10-02 LAENGSTRAEGER ROLLSTANGENAUFPL./AUFL.I (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702760 1	1 pc
11-3428-50-15-02 LAENGSTRAEGER ROLLSTANGENAUFPL./AUFLAGE I (HG/ks/0/1)	3 pc
P1702160 7	3 pc
11-3428-50-15-03 LAENGSTRAEGER AUFLAGE I/LINKS (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702160 2	1 pc
11-3428-50-16-03 LAENGSTRAEGER AUFLAGE I/RECHTS (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702160 4	1 pc
19-CZ71-28-01-02 PLECH BOCNICE LEVE (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702647 1	1 pc
19-CZ71-28-02-02 PLECH BOCNICE PRAVE (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702647 2	1 pc
5F-1287-BR-01-00/1001/01 Zeich. 00-0000-56-63-03, Pos. 1001 (HG/ks/0/1)	1 pc
P1702573 1	1 pc

Obr. 3.9: Ukážka pracovného prostredia *IS* *MyCompany L* [44]

Na obrázku 3.9 možno vidieť zjednodušený pohľad na evidenciu stavu zásob nadroz-
merných laserových výpalkov/ plechov. Výrez obrazovky obsahuje identifikačné číslo a
pomenovanie výrobku, interné označenie typu materiálu, číslo príjemky a počet kusov.

IS ku každému zo skladovaných materiálov automaticky vygeneruje štítok. Tento štítok
sa po vytlačení zo systému fyzicky pripevní na daný materiál/ manipulačnú jednotku.
Uvádza informácie o identifikácii materiálu/ dielca (číslo a názov), počet kusov, číslo
nasledujúceho strediska (700 = montáž), názov dodávateľa, číslo objednávky vrátane
pozície nakupovaného materiálu v objednávke a číslo výrobného projektu, v ktorom bude
materiál spotrebovaný. Súčasťou štítku je tiež čiarový kód, ktorého naskenovaním do
čítačky sa skladník dostane ku všetkým potrebným informáciám o skladovej položke.

Ukážka štítku k materiálovej položke LAENGSTRAEGER ROLLSTANGE-
NAUFL./AUFLAGE I vid'. obr. 3.10.



Obr. 3.10: Štítok materiálovej položky vygenerovaný IS MyCompany L [44]

Na základe reálnej práce s podnikovým IS a vzhľadom k vysokej rôznorodosti materiá-
lových zádob považujem použitie IS podniku ako primárneho podkladu pre klasifikáciu
materiálových zásob za časovo výrazne neefektívne. Zásoby sú teda klasifikované na zá-
klade vizuálnej obhliadky a odborného odhadu percentuálneho zastúpenia materiálových
druhov zásob vedením spoločnosti.

3.3.3 Zhrnutie klasifikácie materiálových zásob

V sklade spoločnosti DCZ sa nachádzajú pevné, kusové materiály v nasledujúcom zastúpení.

Tab. 3.3: Percentuálne vyjadrenie materiálového zastúpenia v sklade spol.; vlastné spracovanie podľa DCZ [42]

Materiálové zastúpenie [%]	Chemické zloženie	Príklad materiálu
85%	Oceľ a i. kovy	Spojovací materiál (šrôby), ložiská, reťaze 3.3, laserové/ plazmové výpalky, ohranené dielce 3.4, obrábané dielce (hriadele, čapy) 3.5, elektromotory 3.6 a i.
10%	Plasty a guma	Frézované dielce (tesnenia, tesniaci materiál/ pásy, ozubené kolá, vodiace lišty), špeciálne oteruvzdorné okná stroja, vstrekané plastové medzikružky a pod. 3.7
5%	Drevo	Špeciálne drevené dosky ktoré slúžia na vnútorné obloženie strojov 3.8

Pre skladovanie drevených materiálov je potrebné dodržať špecifické podmienky týkajúce sa teploty ($>10^{\circ}\text{C}$) a vlhkosti vzduchu ($<50\%$).

Keďže v podniku je vysoký počet rôznorodých materiálových zásob líšiacich sa tvarom, hmotnosťou, objemom a inými rozmermi, je možné ich klasifikovať len všeobecne. Poloha predmetov (jednotlivých materiálov) a ich stabilita pri premiestňovaní je daná špecifickými vlastnosťami každého z materiálov. Rovnako ako aj tvary dosadacích plôch, citlivosť premiestňovaného materiálu, a i. fyzikálno-chemické vlastnosti zásob.

Funkciu manipulačných jednotiek vo firme DCZ plnia:

- klasické **EUR palety** o rozmeroch 1200x 800x 144mm s nosnosťou 1- 1,5t,
- **nadrozmerne palety** najčastejšie o rozmeroch 5500x 1600x 600mm (rozmery sa líšia v závislosti na produktovom portfóliu a uskladňovaných dielcoch)
- a **gitterboxy** o rozmeroch 1240x 835x 970mm (prevažne využívané na uloženie odpadových obalových materiálov).

V prevádzke firmy DCZ sú materiály najčastejšie uskladňované na bežných EUR paletách. Tie sa v súčasnosti vyskytujú na sklade v počte **cca 172 ± 10ks EUR paliet**. Výskyt

nadrozmerných paliet v priestoroch súčasného skladu je veľmi premenlivý a z veľkej časti závisí od aktuálnych výrobných projektov. Gitterboxy sa v podniku nachádzajú len v malom množstve a to cca 5-10 ks. Súčasná kapacita pre uloženie kusových nadrozmerných materiálov je **44m²**.

Vyššie uvedené materiály zo skladu putujú priamo do strediska výroby/ montáže, odkiaľ sú následne v podobe finálnych výrobkov (strojov) priamo expedované internému (materská spol. *DSE*)/ externému zákazníkovi.



Obr. 3.11: Zásobník triesok UBF BUNKER PB čakajúci na expedíciu [42]

3.4 Analýza využitia priestoru skladu

Aby bol priestor skladu čo najlepšie využitý, je potrebné vykonať analýzu využitia priestoru skladu, ktorá je bližšie popísaná v nasledovných subsekcích 3.4.1 - 3.4.5.

3.4.1 Súčasné rozloženie skladových priestorov

V súčasnosti funkciu skladových priestorov v spoločnosti *DCZ*, plní okrajová časť montážnej haly č. 1 (viď. príloha A, obr. A.2) o rozmeroch 54m x5m x12m (dxšxv). **Plocha** je **270m²** a **priestor 3240m³**. V týchto miestach sa momentálne nachádzajú paletové a kon-

zolové regály (vid'. príloha D). Po realizácii prístavby novej výrobnno-expedično-skladovej haly budú všetky materiálové zásoby a dielce sústredené do nového skladu (s výnimkou farieb a náterov, ktoré sa naďalej budú skladovať v protipožiarnom kontajneri vedľa lakovacej kabíny). Existujúce priestory a regály budú potom plniť funkciu medzioperačných montážnych skladov.

3.4.2 Základné parametre budovy prístavby a nového skladového priestoru

Nový sklad spoločnosti DCZ sa bude nachádzať v budove prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly (vid'. HALA 1- PRISTAVBA na obr. A.2).

Umiestnenie skladu v rámci prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly malo byť pôvodne jedným z predmetov riešenia tejto práce. Avšak ešte pred vypracovaním samotného návrhu vedenie spoločnosti rozhodlo o umiestnení výrobnno-montážnych priestorov (tvoriacich 60% plochy prístavby) v zadných 3/5 prístavby (bližšie k pôvodnej hale 1). Umiestnenie vid'. príloha A, obr. A.2 (vľavo, oranžový popis). Kótovanie pre všetky schémy je podľa stavebného výkresu nastavené v mm.

Prostredníctvom určenia výrobnno-montážnych priestorov v objekte prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly **prišlo tiež k vymedzeniu priestorov určených na skladovanie** vid'. príloha B.

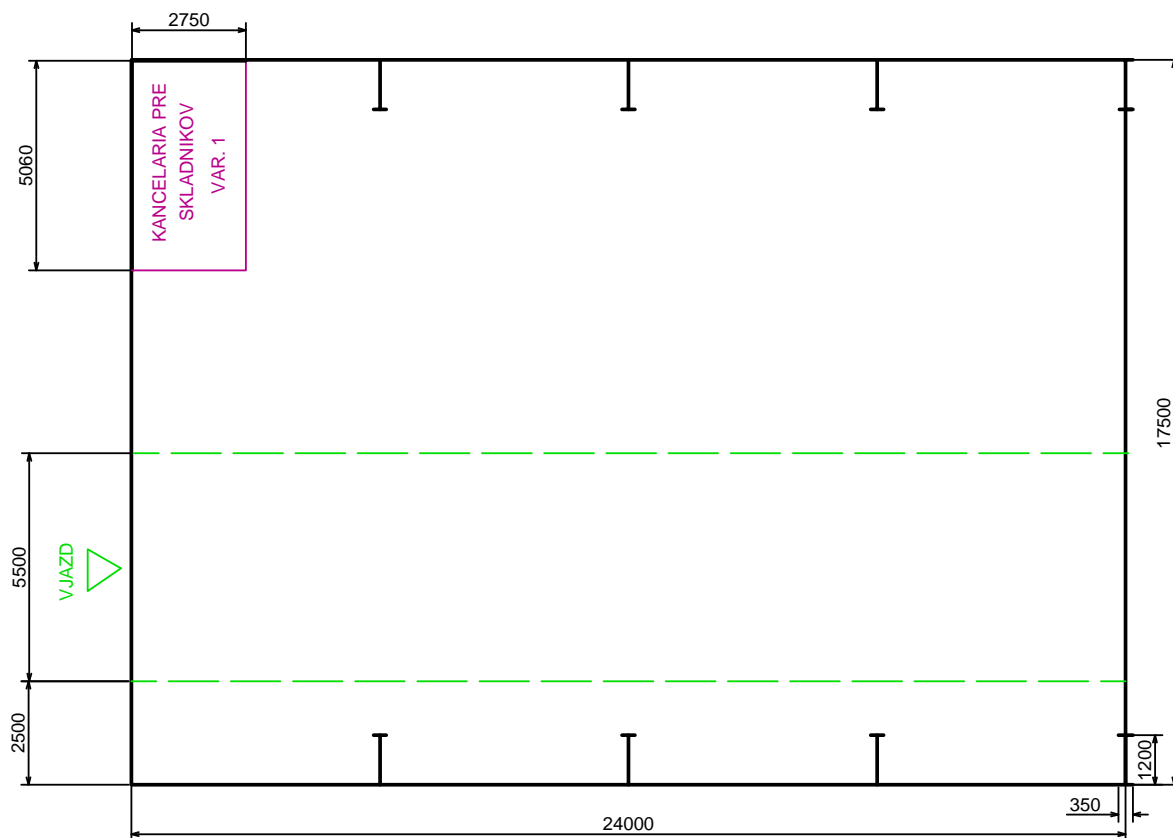
Spomenuté vymedzenie výrobnno-montážnych a skladových priestorov **spĺňa**, z hľadiska logistických procesov v podniku, **predpoklady pre plynulosť a efektivitu v budúcnosti realizovaných materiálových tokov**. Z toho dôvodu **nevznikla potreba ho** v návrhovej časti **dodatočne upravovať/ meniť**.

Základné parametre haly a vnútorných objektov sú sumarizované v tab. 3.4 nižšie.

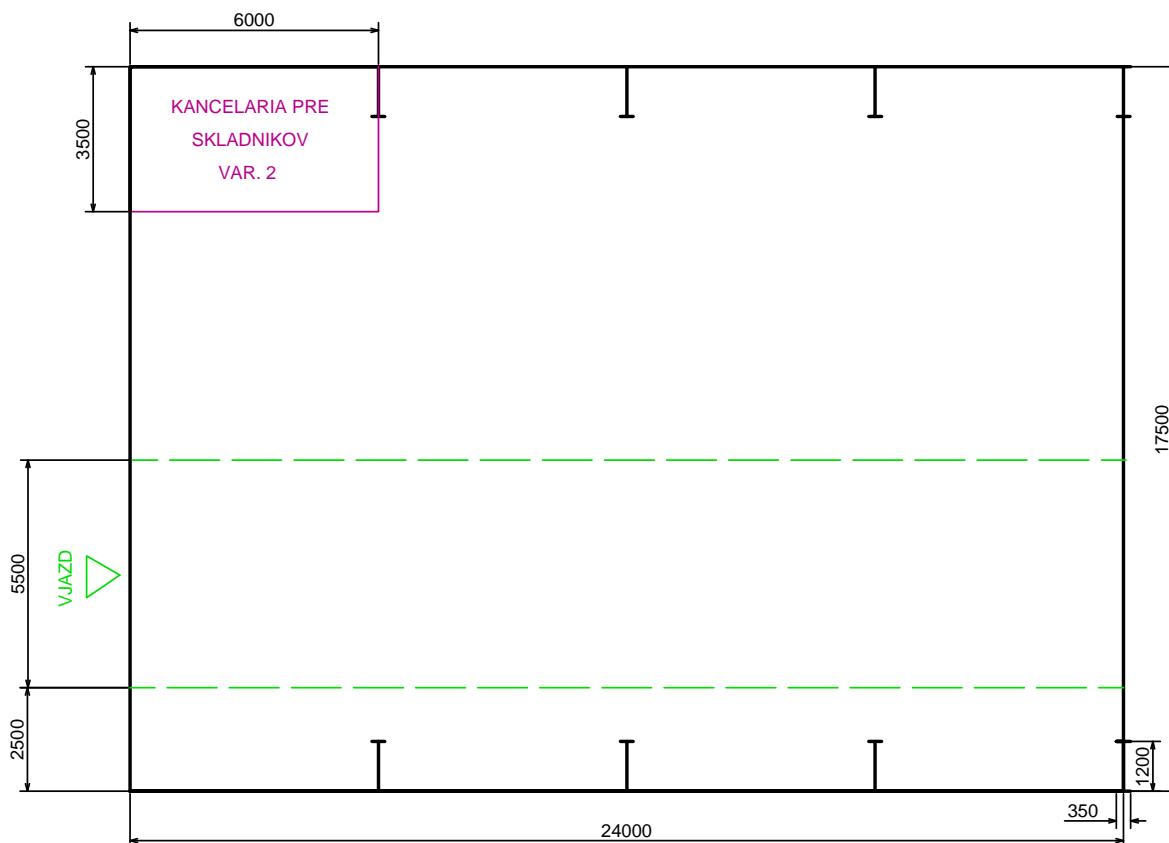
Tab. 3.4: Sumarizácia základných parametrov prístavby a nového skladového priestoru; vlastné spracovanie podľa [45]

Rozmery	d [m]	š [m]	v [m]	plocha [m ²]	priestor [m ³]
Vonkajšie rozmery haly	60.2	17.8	13.25	1071.56	14198.17
Vnútorné rozmery haly	60	17.5	12	1050	12600
Max. vnútorné rozmery priestoru skladu	24	17.5	12	420	5040
Vjazd pre nákladné automobily	24	5.5	12	132	1584
Kancelársky priestor VAR.1	5.06	2.75	2.6	13.92	36.18
Kancelársky priestor VAR.2	6	3.5	2.6	21	54.6

Ukážka umiestnenia variant kancelárskych priestorov v priestore skladu vid'. obr. 3.12; 3.13.



Obr. 3.12: Schéma skladového priestoru s kanceláriou VAR.1 (fialová); vlastné spracovanie podľa [45]



Obr. 3.13: Schéma skladového priestoru s kanceláriou VAR.2 (fialová); vlastné spracovanie podľa [45]

Po celej dĺžke plochy skladu bude viesť vjazd pre nákladné vozidlá o šírke 5,5m. Plocha skladu zahŕňa v sebe tiež kancelársky priestor pre skladníkov (VAR. 1/ VAR. 2), miesto pre zhromažďovanie obalových odpadov a napájaciu/ odstavnú plochu pre VZV. Miesto pre obalové odpady a VZV bude určené až po usporiadaní skladových technológií v sklade.

Zvyšná časť prístavby haly pozostáva z dvoch montážnych plôch, plochy pre balenie, konsolidáciu/ dekonsolidáciu a prípravu zásielok na expedíciu (ich umiestnenie nie je predmetom tejto práce).

Pozdĺž celej výrobné-expedično-skladovej haly (60m) sa nachádzajú piliere so vzájomnou vzdialenosťou osí 6m. Vnútorň rozmer medzi piliermi je 5700mm. Tento faktor je potrebné zohľadniť pri následnom rozhodovaní o rozmeroch a usporiadaní vybraných skladových technológií v sklade.

Zat'azenie podlahy haly na 1m^2 je konštrukčne dané na 5t. Zvýšenie únosnosti podlahy na 1m^2 bude v prípade potreby riešené s výrobcom regálov tak, že pod jednotlivými stĺpami regálov bude zosílená únosnosť podlahy.

3.4.3 Technické prostriedky a zariadenia

Využitelnosť skladových priestorov je rovnako ovplyvnená manipulačnými zariadeniami a technikou, ktorá je v spoločnosti pre obsluhu skladu k dispozícii. Ide o parametre ako sú: potrebné minimálne šírky uličiek, výšky zdvihu ako aj samotné rozmery zariadenia a pod. Pre priestorovú analýzu skladu je teda nevyhnutné, brať do úvahy parametre a obmedzenia dané týmito zariadeniami.

Na obsluhu nového skladu sú v spoločnosti *DCZ* k dispozícii **manipulačné zariadenia s pretržitým pohybom**. Z toho prostriedky pre zdvih so zvislým a vodorovným, plošným pohybom sú **mostové žeriavy**. Prostriedky pre pojazdy s vodorovným, plošným pohybom a možnosťou zdvihu sú *NZV*. Zariadenia pre stohovanie:

- s vodorovným a zvislým pohybom po dráhe sú **regálové zakladače**,
- s vodorovným a zvislým, plošným neobmedzeným pohybom sú **VZV**.

Súpis počtu zariadení v spoločnosti a ich technických parametrov sa nachádza v tabuľkách: **3.5** (mostové žeriavy), **3.6** (VZV), **3.7** (NZV), **3.8** (regálový zakladač). Údaje v tabuľkách sú uvedené v jednotkách podľa príslušných manuálov k zariadeniam.

Tab. 3.5: Technické parametre mostových žeriavov v spoločnosti; vlastné spracovanie podľa DCZ [45]

Technické parametre zariadenia	Mostový žeriav	
	Konecranes CXTD	Konecranes XLD
Výrobca	Konecranes, s.r.o.	Konecranes, s.r.o.
Prevedenie žeriavu	dvojnosičkový, mostový, elektrický s lanovým kladkostrojom KCI	dvojnosičkový, mostový, elektrický s lanovým kladkostrojom
Rok výroby	2007	05/2000
Počet ks	1	1
Max. výška zdvihu [mm]	9000	8060
Nosnosť [kg]	20000	40000
Rozpätie [mm]	15900	15900
Rázvor [mm]	2500	3496
Rýchlosť zdvihu [m/min]	4.0/ 0.67	2.0/ 0.33; 2-rýchlostný
Rýchlosť pojazdu mačky [m/min]	20.0	0 - 20.0
Rýchlosť pojazdu žeriavu [m/min]	40.0	0 - 32.0
Ovládanie	zo zeme; závesný ovládač	zo zeme; závesný tlačítkový panel nezávislý na polohe mačky
Celková hmotnosť [kg]	8000	14000

Výška od podlahy po žeriavovú dráhu (trolej), meraná laserovým zameriavačom je 7598mm. Z tohto faktu možno konštatovať, že zvolená skladová technológia nesmie byť vyššia ako 7.5m aj napriek tomu, že výška haly je až 12m.

Za účelom obsluhy regálov do väčších výšok (až do 9m) bol zakúpený použitý VZV - retrak RRE250/E. Jeho technické parametre sú spoločne s popisom ostatných VZV uvedené v tabuľke 3.6.

Zakúpený retrak RRE250/E má okrem iného aj nasledujúcu výbavu: bočný posuv, vidlice: 1000mm, 4 sekčný rozvádzač a vulkolanové pneumatiky.

Jeho stav bol zhodnotený ako: ‘dobrý, bez závad, vykazujúci bežné opotrebenie‘ s momentálnym stavom počítadla *mth*: 2677mth. Zobrazenie vid'. obr. 2.8 - ‘ukážka retraku‘.

Tab. 3.6: Technické parametre VZV v spoločnosti DCZ; vlastné spracovanie podľa [45], [46], [47], [48], [49], [50]

Technické parametre zariadenia	VZV		
	Hyster H5.00 XL	CAT GP35K	RRE250/E
Výrobca	HYSTER Europe	MCFE Holandsko	TOYOTA
Rok výroby	1997	2004	2006
Počet ks	1	1	1
Max. výška zdvihu [mm]	4050	3300	9000
Nosnosť [kg]	5000	3500	2500
Pohon	čistý propán	čistý propán	AKU
Druh	Duplex	Duplex	Triplex s voľným zdvihom
Celková šírka vozíku [mm]	1460	1285	1270
Celková dĺžka bez vidlíc [mm]	3300	2770	^a
Celková dĺžka vrátane vidlíc [mm]	^a	^a	2607
Šírka pracovnej uličky [mm] (palety 1000x1200mm priečne)	4660 ^b	2980	2933
Šírka pracovnej uličky [mm] (palety 800x1200mm pozdĺžne)	4460 ^b		^a
Polomer otáčania [mm]	2890	2485	1837

^aDaný údaj nebol uvedený/ nájdený v manuáloch k príslušnému zariadeniu

^bPoznámka na str. 66

Tab. 3.7: Technické parametre NZV v spoločnosti DCZ; vlastné spracovanie podľa [45]

Technické parametre zariadenia	NZV
	CP25
Výrobca	Capstan
Rok výroby	2009-2015
Počet ks	8
Max. výška zdvihu [mm]	200
Nosnosť [kg]	2500
Celková šírka [mm]	550
Šírka vidlíc [mm]	160
Dĺžka vidlíc [mm]	1150
Pohon	ručne vedený
Druh	paletový vozík

Tab. 3.8: Technické parametre regálového zakladača v spoločnosti; vlastné spracovanie podľa DCZ [45]

Technické parametre zariadenia	Regálový zakladač
	CDD10M
Výrobca	Suzhou (China) SunShine
Rok výroby	2007
Počet ks	1
Max. výška zdvihu [mm]	3300
Nosnosť [kg]	1000
Celková šírka [mm]	780
Celková dĺžka [mm]	1955
Rázvor [mm]	1400
Pohon	vlastný elektrický 24V
Rozmery batérie dxšxv [mm]	650x249x500
Hmotnosť batérie [kg]	200

3.4.4 Zhrnutie požiadaviek a obmedzení pre skladový priestor

Mojim cieľom pri vypracovaní návrhu vybavenia a usporiadania skladových priestorov pre spoločnosť DCZ je maximalizácia využitia priestoru a minimalizácia skladovej plochy.

Na priestor skladu boli zadané nižšie uvedené požiadavky.

- Maximálna dĺžka skladovej plochy = 24m.
- Šírka uličky (dopravnej/manipulačnej) = 3m.
- Šírka paletového regálu vrátane uloženej palety = ± 1.5 m.
- Šírka naloženého konzolového regálu = ± 2 m.

Celková, požadovaná kapacita pre uskladnenie materiálu na paletách v novom sklade bola vedením spoločnosti odborne stanovená na **450 ks EUR paliet**. Spôsob stanovenia požadovanej kapacity vychádza zo súčtu existujúcej skladovej kapacity + navýšenie kapacity kvôli plánovanému rozšíreniu výrobného programu o nové typy výrobných projektov.

Ostatné materiálové zásoby väčších rozmerov ako napr. nadrozmerné tyče a laserové ohraňované výpalky budú uskladňované ako jednotlivé kusy alebo na nadrozmerných

paletách v konzolových regáloch. Pre tieto **nadrozmerné druhy materiálových zásob** bola stanovená potrebná **kapacita** vo veľkosti **350m²**.

Súčasť požiadaviek na vybavenie skladových priestorov tvoria aj **požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci v sklade (BOZP)**. Medzi ne konkrétne patria nasledujúce predpisy českej legislatívy.

Pre bezpečnosť pracoviska a prevádzky:

- Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
- Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [51].

Pre skladovanie a manipuláciu v sklade:

- ČSN 269015 (269015), Skladování. Základní názvosloví,
- ČSN EN 15696 (762002), Samoskladování - Specifikace služeb samoskladování,
- ČSN 269010 (269010), Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček,
- ČSN 269030, Manipulační jednotky - Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování [51].

Pre skladové technológie a skladovacie zariadenia:

- ČSN EN 15635 (269635), Ocelové statické skladovací systémy - Používání a údržba skladovacího zařízení [51].

Pre regálové zakladače:

- ČSN 267406 (267406), Pravidla pro navrhování regálových zakladačů. Tolerance a manipulační vůle ve výškových regálových skladech,
- ČSN EN 528 (267402), Regálové zakladače - Bezpečnostní požadavky,

- ČSN 267407 (267407), Bezpečnostní předpisy pro regálové zakladače [51].

Predbežný rozpočet na vybavenie skladu skladovými technológiami je **max. 1.800.000,- CZK**.

Ďalšie obmedzenia predstavujú:

- piliere po celej dĺžke skladového priestoru s vnútorným rozmerom 5700mm,
- maximálne výšky zdvihu VZV (vid'. tab. 3.6) a regálového zakladača (vid'. tab. 3.8),
- výška od podlahy po žeriavovú dráhu (trolej) = 7598mm

3.4.5 Ostatné vstupné údaje pre návrh

Doplňujúce informácie:

- na 1 poschodie paletového regálu v poli medzi dvoma piliermi (5700mm) vojde 6 EUR paliet,
- jedno poschodie konzolového regálu predstavuje plochu pre uloženie materiálu o veľkosti 8.8m².

4. VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

Táto kapitola zobrazuje postup návrhu usporiadania skladových technológií v priestore skladu s využitím vizuálno-prepočtovej metódy. Súčasťou kapitoly je ekonomické a záverečné zhodnotenie realizácie návrhu, vrátane námetov na budúce zlepšenie.

4.1 Výber vhodných skladových technológií

Existuje mnoho typov skladových technológií a spôsobov ich uloženia v sklade vid'. podsekcia 2.2.3 v teoretickej časti tejto práce.

Rozhodovanie o druhu použitých regálov v novom centralizovanom sklade spol. DCZ bolo z veľkej časti ovplyvnené použitím súčasných technológií, ktoré sa po dlhodobom užívaní v sklade osvedčili a z praktických dôvodov sa prejavili ako najvhodnejšie riešenie pre použitie tiež v novom sklade. Ide o **technológiu paletových a konzolových regálov**.

Keďže mojou úlohou pri navrhovaní usporiadania skladových priestorov pre spol. DCZ je maximalizovať využitie priestoru a minimalizovať skladovú plochu, ako prvé som navrhla použitie **technológie pojazdných paletových a konzolových regálov** (bližší popis-subsekcia 2.2.3), ktoré umožňuje najlepšie využitie skladových priestorov. Pri tejto technológii sú však nutné vyššie investície do koľajových podvozkov regálov a rovnako je potrebný tiež dlhší čas na vyskladnenie materiálu kvôli vytvoreniu prístupu pre obsluhu konkrétneho regálu.

Z dôvodu dodržania stanoveného rozpočtu a požiadaviek firmy na vyššiu rýchlosť vyskladnenia materiálu bola táto technológia **zamietnutá**.

S vedením spoločnosti sme sa teda zhodli na **vypracovaní variant návrhu** s použitím **technológie stacionárnych paletových a konzolových regálov**.

4.2 Vypracovanie návrhu

Táto sekcia obsahuje rozpracovaný postup vytvárania návrhu rozmiestnenia vybraných skladových technológií. Návrh rozmiestnenia bude tvorený pre:

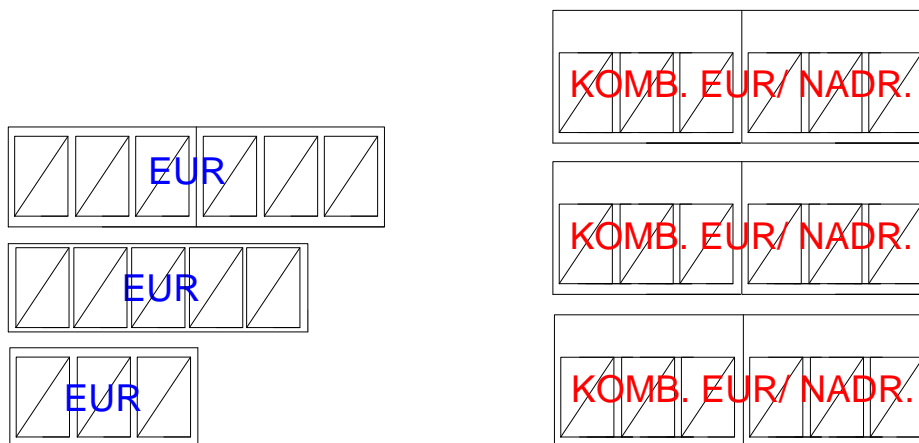
- paletové regály
- a konzolové regály (kombinácia uloženia nadrozmerných materiálov a EUR paliet).

Kombinované konzolové regály sú dispozične riešené nasledovne. Do výšky 4439mm budú skladované nadrozmerné materiály. Táto výška je daná konštrukciou konzolových regálov. Od výšky 4439mm do 7500mm budú uložené EUR palety na medzikonzolových výložníkoch na nadstavbe konzolového regálu.

Rozmery a kapacity vyššie spomenutých regálov sú uvedené na začiatku sekcie 4.2.1.

4.2.1 Vizuálno-prepočtová metóda uloženia regálov (4 varianty)

Pre vypracovanie návrhu som zvolila vizuálno-prepočtovú metódu. Jej postup je rozpracovaný nižšie. Na realizáciu tejto metódy boli použité obdĺžnikové schémy predstavujúce paletové (EUR) a konzolové regály (KOMB. EUR/ NADR.).



Obr. 4.1: Paletové a kombinované regály; vlastné spracovanie

Paletové regály sú z dôvodu lepšieho využitia malých priestorov navrhnuté v 3 prevedeniach. Výška naloženého paletového regálu 7.5m je pri všetkých dĺžkových prevedeniach rovnaká. Počet podlaží vrátane podlahy je 8 (spodných 7 o výške ± 1 m a horné 1 ± 0.5 m).

Pričom spodné 3 priečky budú nastavené na max. zaťaženie 1t a horné 4 priečky na max. 0.5t.

Typy vyhotovenia a kapacitné prepočty paletového regálu:

- dĺžka 5.5m, šírka vrátane uloženej palety 1.5m (kvôli dodržaniu šírky uličky 3m), s kapacitou jedného podlažia 6 EUR paliet → celková kapacita regálu je $8 \cdot 6 = 48$ **EUR paliet**,
- dĺžka 4.5m, šírka vrátane uloženej palety 1.35m, s kapacitou jedného podlažia 5 EUR paliet → celková kapacita regálu je $8 \cdot 5 = 40$ **EUR paliet**,
- 1/2 regál s dĺžkou 3m, šírkou vrátane uloženej palety 1.5m a kapacitou jedného podlažia 3 EUR palety → celková kapacita regálu je $8 \cdot 3 = 24$ **EUR paliet**.

Konzolové regály sú všetky rovnakých rozmerov. Dĺžka 5.5m, šírka naloženého regálu 2m a výška stĺpu 7.5m.

V spodnej časti budú uložené nadrozmerné materiály. Takýchto podlaží je vrátane podlahy 5, pričom každé podlažie má plochu 8.8m^2 → v **jednom konzolovom regály** je **možné uložiť** nadrozmerné materiály na celkovú plochu $5 \cdot 8.8^2 = 44\text{m}^2$. Maximálne zaťaženie priečky je 1.6t.

V hornej časti budú ukladané EUR palety. Do každého podlažia možno uložiť 6 EUR paliet. Podlažia sú 3 (každé o výške $\pm 1\text{m}$) → možno uložiť $3 \cdot 6 = 18$ **EUR paliet**.

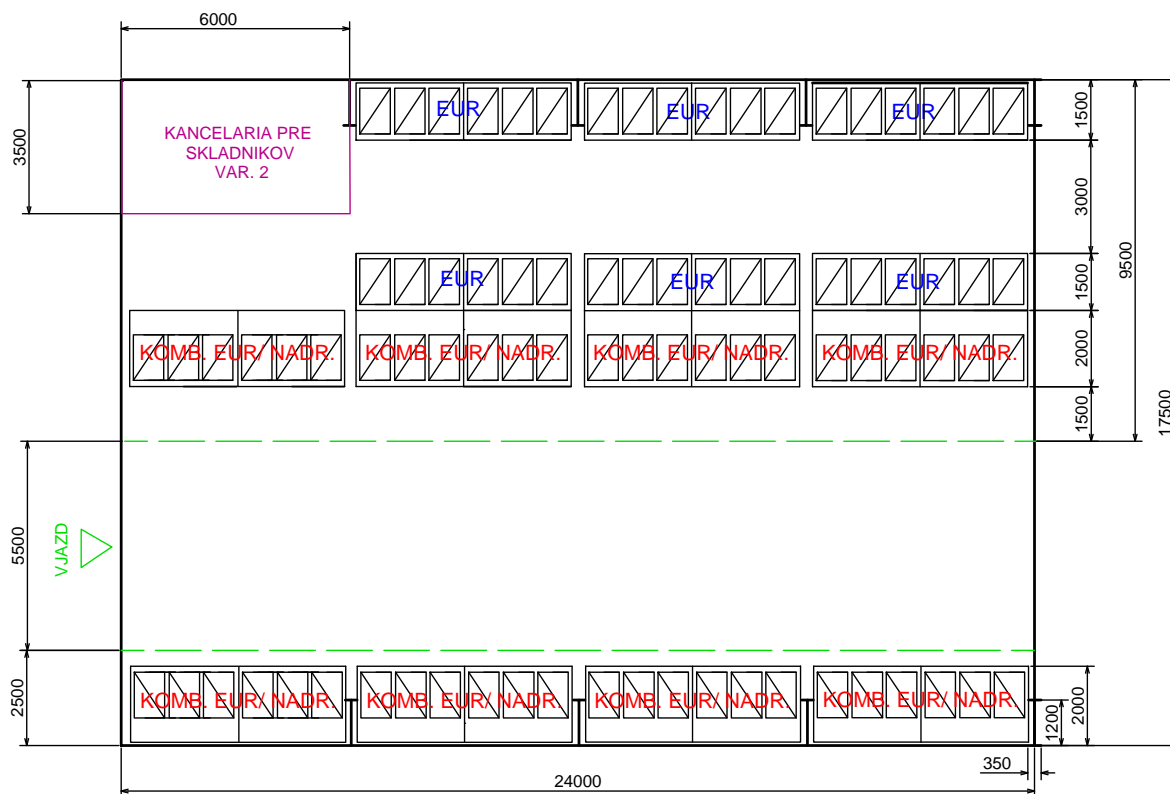
Ako podklad pre rozmiestnenie regálových schém som použila schémy variant skladového priestoru VAR.1 (3.12), VAR.2 (3.12) zo subsekcie 3.4.2.

Označenie jednotlivých variant návrhu (A2, B2, C1, D1) pozostáva z písmena (A/B/C/D), ktoré označuje poradie kreatívnych nápadov pre možné usporiadania regálov v sklade a čísla (1/2), ktoré predstavuje variantu veľkosti a natočenia kancelárskeho priestoru pre skladníkov (viď. VAR.1, obr. 3.12/ VAR.2, obr. 3.13).

Z dôvodu dosiahnutia požadovanej kapacity nového skladu, 450ks EUR paliet vid'. sub-sekcia 3.4.4, bola **pre návrh využitá celková plocha skladu o maximálnej možnej dĺžke 24m**. Reálny postup tvorby návrhu (vizualizácie variant) vid'. príloha E.

Varianta A2

Pri tejto variante získame o 1.5m širší vjazd.



Obr. 4.2: Varianta návrhu A2; vlastné spracovanie

Výpočty sú nasledovné.

Konzolový regál (kombinovaný): $8 \cdot 44\text{m}^2 = \underline{352\text{m}^2}$; $8 \cdot 18 = \underline{144 \text{ EUR paliet.}}$

Paletový regál: $6 \cdot 48 = \underline{288 \text{ EUR paliet.}}$

Tab. 4.1: Prepočet celkovej kapacity variantu A2; vlastné spracovanie

Druh regálu	Počet regálov	Kapacita	
		m2	EUR paliet
Kombinovaný	8	352	144
Paletový	6		288
Kapacita celkom		352	432

Varianta B2

Použitie paletové regály s menšou šírkou naloženého regálu (1.35m).



Obr. 4.3: Varianta návrhu B2; vlastné spracovanie

Výpočty sú nasledovné.

Konzolový regál (kombinovaný): $8 \cdot 44\text{m}^2 = \underline{352\text{m}^2}$; $8 \cdot 18 = \underline{144 \text{ EUR paliet.}}$

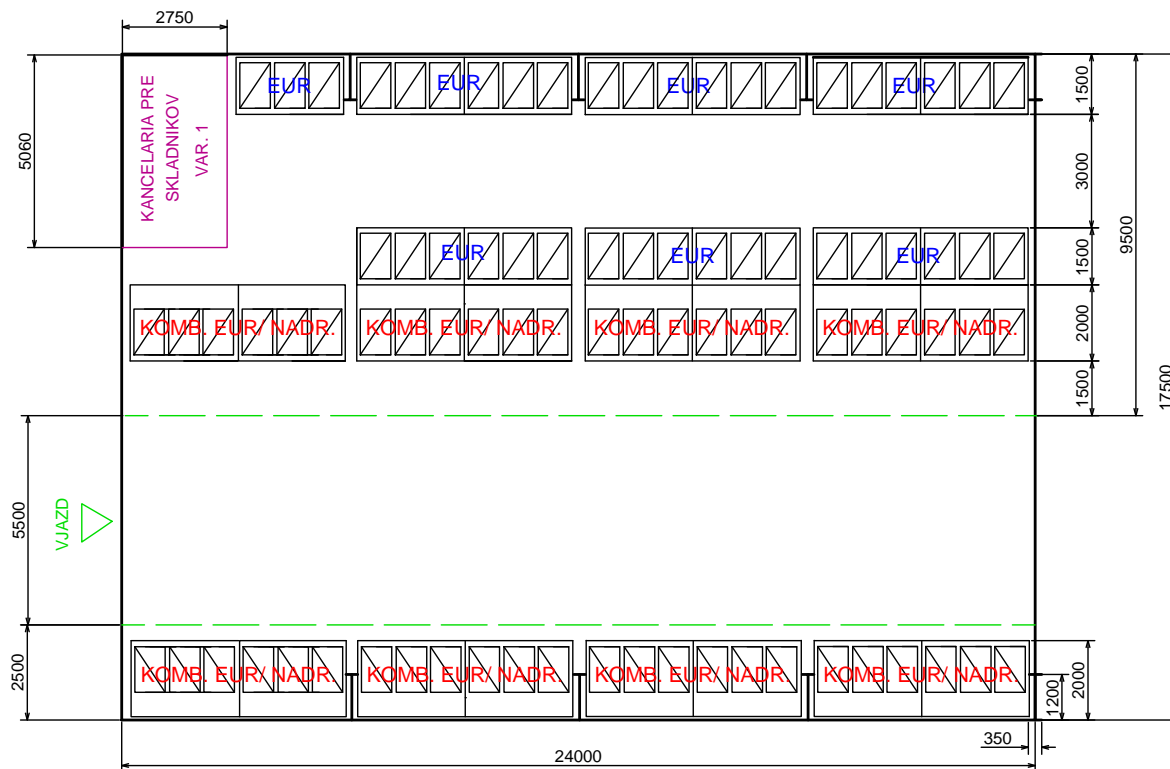
Paletový regál (dĺžka 4.5m): $6 \cdot 40 = \underline{240 \text{ EUR paliet.}}$

Tab. 4.2: Prepočet celkovej kapacity variantu B2; vlastné spracovanie

Druh regálu	Počet regálov	Kapacita	
		m2	EUR paliet
Kombinovaný	8	352	144
Paletový (4.5m)	6		240
Kapacita celkom		352	384

Varianta C1

Pri tejto variante získame o 1.5m širší vjazd.



Obr. 4.4: Varianta návrhu C1; vlastné spracovanie

Výpočty sú nasledovné.

Konzolový regál (kombinovaný): $8 \cdot 44 \text{ m}^2 = \underline{352 \text{ m}^2}$; $8 \cdot 18 = \underline{144 \text{ EUR paliet}}$.

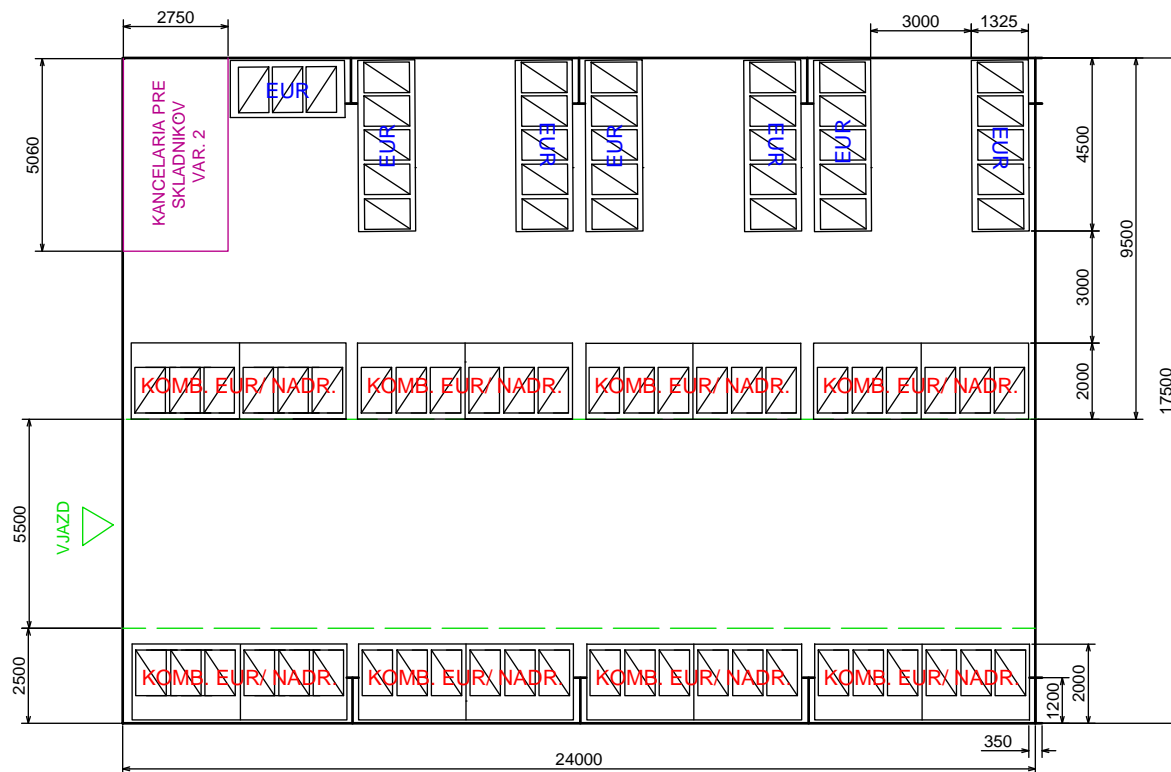
Paletový regál: $6 \cdot 48 = \underline{288 \text{ EUR paliet}}$ + paletový regál (1/2): $1 \cdot 24 = \underline{24 \text{ EUR paliet}}$.

Tab. 4.3: Prepočet celkovej kapacity variantu C1; vlastné spracovanie

Druh regálu	Počet regálov	Kapacita	
		m2	EUR paliet
Kombinovaný	8	352	144
Paletový	6		288
Paletový (1/2)	1		24
Kapacita celkom		352	456

Varianta D1

Použité paletové regály s menšou šírkou naloženého regálu (1.35m).



Obr. 4.5: Varianta návrhu D1; vlastné spracovanie

Výpočty sú nasledovné.

Konzolový regál (kombinovaný): $8 \cdot 44 \text{m}^2 = \underline{352 \text{m}^2}$; $8 \cdot 18 = \underline{144 \text{ EUR paliet}}$.

Paletový regál (4.5m): $6 \cdot 40 = \underline{240 \text{ EUR paliet}}$ + paletový regál (1/2): $1 \cdot 24 = \underline{24 \text{ EUR paliet}}$.

Tab. 4.4: Prepočet celkovej kapacity variantu D1; vlastné spracovanie

Druh regálu	Počet regálov	Kapacita	
		m ²	EUR paliet
Kombinovaný	8	352	144
Paletový (4.5m)	6		240
Paletový (1/2)	1		24
Kapacita celkom		352	408

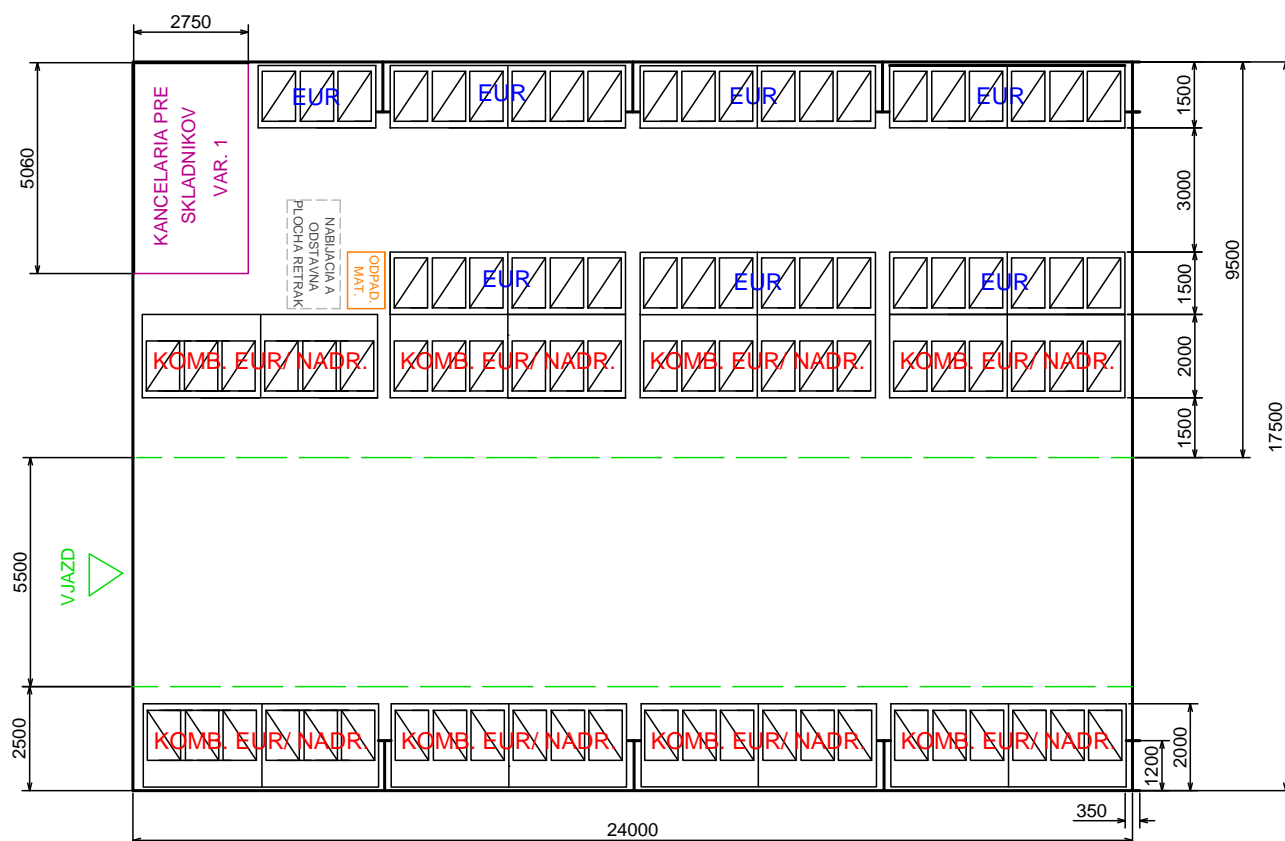
4.2.2 Výber výslednej varianty

Stav celkových kapacít jednotlivých variant návrhu je zhrnutý v tabuľke nižšie.

Tab. 4.5: Zhrnutie celkových kapacít variant A2-D1; vlastné spracovanie

Varianta	Celková kapacita		Poznámka
	m2	EUR paliet	
A2	352	432	o 1.5m širší vjazd
B2	352	384	paletové regály s menšou šírkou naloženého regálu (1.35m)
C1	352	456	o 1.5m širší vjazd
D1	352	408	paletové regály s menšou šírkou naloženého regálu (1.35m)

Varianta C1 bola vybraná nielen kvôli najvyššej celkovej kapacite. Jej výhodou je tiež možnosť širšieho vjazdu o 1.5m. Táto rozšírená plocha môže byť použitá tiež na prípadné predčasné vychystanie a prípravu materiálu do výroby.



Obr. 4.6: Ukážka výslednej varianty návrhu (C1); vlastné spracovanie

Usporiadáním regálov podľa tejto varianty návrhu nám vznikla tiež dobíjacia a odstavná plocha (2.607m x 1.27m) pre nový retrak RRE250/E a plocha pre zhromažďovanie obalových odpadov o rozmeroch $\pm 1.36\text{m} \times 0.9\text{m}$. Retrak je hnaný pohonom na 1 AKU batériu. Tá sa v prípade potreby bude dobíjať zo zásuvky v kancelárii skladníkov.

Poznámka: Manuálom určený rozmer 'šírka pracovnej uličky' 4660mm pre VZV Hyster H5.00 XL (vid'. tab. 3.6), nie je pri stanovenej šírke manipulačnej/ dopravnej uličky 3000mm problém. Tento VZV bude obsluhovať len spodnú časť konzolových regálov (určenú pre nadrozmerné materiály) do výšky 4439mm. Keďže tieto regály sú umiestnené po bokoch vjazdu, na manipuláciu je pri výslednej variante k dispozícii priestor široký 7500mm (= šírka vjazdu vrátane voľného priestoru pred regálmi).

4.3 Realizácia návrhu

Spoločnosť v súčasnej dobe plánuje realizovať nákup paletových regálov. Konzolové regály si podľa vzoru existujúcich regálov (vlastná výroba) plánuje konštrukčne a výškovo prispôbiť a následne samostatne vyrobiť.

Na realizáciu návrhu budú použité paletové regály o rozmeroch (2.7m x 1.1m x 7.5m) vid'. príloha F. Tieto regály budú medzi stavebné piliere v hale umiestňované v zostave po dvoch (šírka zostavy vrátane rámov 5.67m), s výnimkou polovičného regálu, kde zostava bude tvorená len jedným takýmto regálom.

Výroba konzolových regálov sa rozprestiera v dlhšom časovom horizonte. Rozmery konzolových regálov by však mali byť $\pm (1.35\text{m} \times 1.985\text{m} \times 7.5\text{m})$. Presné rozmery budú známe až po úprave konštrukčných výkresov. V priestore medzi piliermi budú tieto regály uložené v zostave po troch.

4.3.1 Bezpečnostné prvky realizovanej varianty

Na paletových regáloch budú umiestnené **bezpečnostné zarážky a oceľové rošty** (u oboch typov regálov), aby sa zabránilo prepádaniu paliet pomedzi nosníky (konzoly) regálu/ za regál. Keďže naložené regály budú siahat' až do výšky 7.5m, od dodávateľa je požadovaný

náter nosníkov paletových regálov v **reflexných farbách** - červenooranžová (pre lepšiu viditeľnosť pri manipulácii s materiálom vo výškach). Na vrchu regálov umiestnených v miestach prevádzky mostových žeriavov bude namontovaný samostatný **predný nosník** určujúci maximálnu výšku pre uloženie vrchných paliet (7.5m), aby sa počas manipulácie zabránilo nárazu žeriavovým hákom do skladovaného materiálu. Na rohoch regálových zostáv bude zriadená **ochrana pilierovej podstavy** proti nájazdu VZV z uličky (viď. 'ochrana' na obr. 2.10).

Súčasťou montáže bude **revízna správa** (s platnosťou 1 rok). Zároveň firma zvažuje **obstaranie kamery na retrak**, kvôli zvýšeniu bezpečnosti pri výškových manipuláciách so skladovaným materiálom.

4.4 Záverečné a ekonomické zhodnotenie

Zahŕňa číselné zhodnotenie priestoru a kapacity nového skladu, porovnanie parametrov súčasného a nového skladu a prepočty odhadovaných nákladov na obstaranie navrhovaných skladových technológií vrátane nákladov na bezpečnostné prvky zmienené v subsekcii 4.3.1. Súčasťou zhodnotenia je aj námet na zlepšenie do budúcnosti.

4.4.1 Priestorové a kapacitné prepočty

Obsahuje priestorové a kapacitné prepočty nového skladu pri realizácii navrhnuitej výslednej varianty pre použitie a usporiadanie skladových technológií.

Vnútorne priestorové riešenie skladu

Výpočet prevádzkovej plochy skladu S_{PREV} podľa vzorca 2.1:

$$\begin{array}{llll} S_s & = & 8 * 2.5\text{m} * 5.5\text{m} + 6 * 1.5\text{m} * 5.5\text{m} + 1 * 1.5\text{m} * 3\text{m} & = & \underline{\underline{164\text{m}^2}} \\ S_p + S_v + S_{dk} & = & (5.5\text{m} + 1.5\text{m}) * 24\text{m} & = & \underline{\underline{168\text{m}^2}} \\ S_{dp} & = & 3\text{m} * (24\text{m} - 2.75\text{m}) & = & \underline{\underline{63.75\text{m}^2}} \end{array}$$

$$S_{PREV} = S_s + S_p + S_v + S_{dk} + S_{dp} \quad [m^2] \quad (4.1)$$

Pozn.:

S_{dp} ... plocha manipulačnej/ dopravnej uličky pre konzolové regály [m^2]

S_{dk} ... plocha manipulačnej/ dopravnej uličky pre paletové regály [m^2]

$$S_{PREV} = 164 + 168 + 63.75 = \underline{\underline{395.75m^2}}$$

Prevádzková plocha skladu predstavuje $395.75m^2$.

Výpočet ukazovateľov využitia skladu

Výpočet využitia plochy skladu V_S podľa vzorca 2.2 :

Celková plocha manipulačných a dopravných uličiek S_d :

$$S_d = S_{dk} + S_{dp} \quad [m^2] \quad (4.2)$$

$$S_{d1} = 168 + 63.75 = \underline{\underline{231.75m^2}}$$

$$V_{S1} = \frac{164}{231.75 + 164} * 100 \approx \underline{\underline{41.44\%}}$$

Usporiadanie nového skladu umožňuje približne 41.44% využitie plochy pre skladovanie/ polohovanie materiálu.

Výpočet skladovacej kapacity Q_S podľa vzorca 2.3:

$$h = 7.5m$$

$$Q_{S1} = \frac{164 * 7.5}{231.75 + 164} \approx \underline{\underline{3.12m^3 * m^{-2}}}$$

Skladovacia kapacita nového skladu je približne $3.12m^3 * m^{-2}$.

Avšak tieto výpočty (V_{S1} a Q_{S1}) sú skreslené, pretože reálne je v ploche manipulačných a dopravných uličiek pre konzolové regály zahrnutá aj plocha vjazdu pre nákladné vozidlá.

Výpočty s minimálnou plochou manipulačnej/ dopravnej uličky pre konzolové regály (4.66m z tab. 3.6) pri použití VZV Hyster H5.00 XL vyzerajú nasledovne:

$$S_{d2} = (4.66 * 24) + 63.75 = \underline{\underline{175.59m^2}}$$

$$V_{S2} = \frac{164}{175.59 + 164} * 100 \approx \underline{\underline{48.29\%}}$$

Usporiadanie nového skladu umožňuje približne 48.29% využitie plochy pre skladovanie/ polohovanie materiálu.

$$Q_{S2} = \frac{164 * 7.5}{175.59 + 164} \approx \underline{\underline{3.62m^3 * m^{-2}}}$$

Skladovacia kapacita nového skladu je približne $3.62m^3 * m^{-2}$.

4.4.2 Porovnanie pôvodného a nového skladu

Obdobne ako v subsekcii 4.4.1, boli s použitím vzorcov 2.1, 2.2 a 2.3 prepočítané aj údaje pôvodných skladových priestorov. Výpočty vychádzajú z rozmerov pôvodného skladu o dĺžke 54m a šírke 5m, kde šírka uličky je 3m a šírka regálu vrátane uloženej palety je 1.5m. Pôdorys skladu vid'. obr. A.2.

Tab. 4.6: Porovnanie pôvodného a nového skladu spol. DCZ; vlastné spracovanie

Parametre		Pôvodný sklad	Nový sklad
Celková plocha skladu [m ²]		270	420
Plocha manipulačných/dopravných uličiek [m ²]		157.5	174.84
Vjazdová plocha [m ²]		0	132
Kancelárska plocha [m ²]		0	13.915
Ukladacia plocha (odpad/ obaly) [m ²]		5.075	1.224
Max. polohovateľná výška [m]		4	7.5
Prevádzková plocha skladu S_{PREV} [m ²]		86.25	395.75
Využitie plochy skladu V_S [%]		35.39	48.29
Skladovacia kapacita Q_S [m ³ * m ⁻²]		1.42	3.62
Celková kapacita	[m ²]	44	352
	EUR paliet	177	456

Z porovnaných hodnôt vyplýva, že realizáciou navrhovanej varianty sa oproti pôvodnému skladu zvýši prevádzková plocha skladu o 309.5m^2 . Možnosť využitia plochy skladu vzrastie o 12.9% a skladovacia kapacita bude v porovnaní s pôvodným skladom o $2.2\text{m}^3 * \text{m}^{-2}$ väčšia.

4.4.3 Vyčíslenie nákladov na obstaranie skladových technológií

Táto subsekcia zahŕňa výber dodávateľ a paletových regálov a prehľad o celkových nákladoch na vybavenie nového skladu skladovými technológiami.

Výber dodávateľ a paletových regálov

Vzhľadom k tomu, že stacionárne paletové regály sú pri dodržiavaní bezpečnostných a prevádzkových predpisov počas obsluhy skladu plne bezúdržbová investícia, faktory ako záručná lehota, záručný/ pozáručný servis nie sú pre spoločnosť pri výbere dodávateľ a rozhodujúce. V tab. 4.7 sú uvedené informácie z ponúk od dodávateľov, s ktorými firma v minulosti spolupracovala pri nákupe paletových regálov do pôvodného skladu. Kvalita regálov je u oboch dodávateľov na pomerne rovnakej úrovni. Najdôležitejšiu úlohu pri výbere dodávateľ a zohráva **cena regálov vrátane doplnkov**.

Tab. 4.7: Porovnanie ponúk 2 dodávateľov paletových regálov (vrátane doplnkov pre oba typy regálov); vlastné spracovanie

Ceny uvedené bez DPH	Dodávateľ č. 1	Dodávateľ č. 2
Cena paletových regálov [CZK]	168.959,-	164.000,-
Cena rohovej ochrany [CZK]	5.740,-	7.560,-
Cena oceľových roštov (91+48ks) [CZK]	298.850,-	444.800,-
Cena zadnej zábrany prepadu palety (39ks)[CZK]	29.250,-	21.060,-
Montáž [CZK]	9.000,-	zahrnutá v cene
Doprava [CZK]	zdarma	zahrnutá v cene
CENA CELKOM [CZK]	511.799,-	637.420,-

Vzhľadom k cenovo výhodnejšej ponuke sa spoločnosť *DCZ* rozhodla pre **spoluprácu s dodávateľom č.1**.

Celkové náklady na vybavenie skladu

Prehľad a sumarizácia nákladov na obstaranie a inštaláciu paletových regálov, odhadované náklady vlastnej výroby konzolových regálov, vrátane nákladov na obstaranie doplnkov/ bezpečnostných prvkov pre oba typy regálov vid' tab. 4.8.

Tab. 4.8: Súhrn nákladov na obstaranie skladového zariadenia; vlastné spracovanie

Nákladové položky	[CZK]
Cena paletových regálov (6.5ks 2-dielnej zostavy)	168.959,-
Cena montáže paletových regálov	9.000,-
Odhadovaná cena konzolových regálov (8ks 3-dielnej zostavy)	1.244.368,-
Cena rohovej ochrany (14ks)	5.740,-
Cena oceľových roštov (139ks)	298.850,-
Cena zadnej zábrany prepady palety (39ks)	29.250,-
CELKOVÉ NÁKLADY	1.756.167,-

Celkové náklady na obstaranie vybavenia skladu neprevyšujú sumu predbežného rozpočtu **1.800.000,- CZK**. Možno teda konštatovať splnenie úlohy s dodržaním finančného obmedzenia spoločnosti.

4.4.4 Zhodnotenie výhodnosti investície do nového skladu

Investícia do nových výrobných-expedično-skladových priestorov sa spoločnosti *DIEFFENBACHER-CZ*, hydraulické lisy s. r. o. nepochybne vyplatí. Možné alternatívy zaistenia dodatočnej skladovacej kapacity nevedú k riešeniu všetkých požiadaviek spoločnosti na rozšírenie a expanziu v nasledujúcich rokoch. A to z dôvodu rozšírenia výrobného programu o výrobu 4 nových typov vrstvičkových strojov.

Jedná sa o presun výroby týchto strojov od externých dodávateľov (z Talianska, Nemecka, Poľska, Lotyšska) do vlastnej firmy. Predikcia rozvoja výroby v budúcom období predstavuje nárast počtu realizovaných výrobných projektov o cca 30%. V súčasnosti firma eviduje navýšenie počtu zákazok o +15ks strojov (do konca roku 2017) vid' tab. 4.9. Len

výroba a predaj týchto 15 strojov prinesie podniku zisk vo výške cca 2.000.000,-CZK.

Tab. 4.9: Rozšírenie výrobného programu; vlastné spracovanie

Typ stroja	Plánovaný objem výroby do konca roku 2017 [ks]
MSF 1400-1600 STRAND FLAKER	
MZR 1400-1600 KNIFE RING FLAKER	8
MPM 16 MATERIAL FEEDING SYSTEM	7
SRV 1200 BEATING ROTOR	

Postupnosť realizácie stavby prístavby výrobného-expedičného-skladovej haly v čase vid'. príloha **G**.

Záverečné doporučenie/ budúce zlepšenie

V súčasnosti je úroveň využitia skladovej kapacity pôvodného skladu nízka. Je to preto, že napriek výške haly 12m sú materiálové zásoby ukladané do paletových a konzolových regálov len do výšky 4m vid'. tab. 4.6. V prípade potreby je tu **možnosť navýšiť celkovú skladovaciu kapacitu firmy DCZ navýšením skladovej kapacity pôvodného skladu**. Toto navýšenie možno dosiahnuť využitím maximálnej polohovateľnej/ skladovacej výšky pôvodného skladu (7.5m), rovnako ako je to v prípade priestorového riešenia nového skladu. Približné zvýšenie celkovej kapacity odhadujem o **+164 EUR paliet a +26.4m²**. Tieto úpravy však predpokladajú navýšenie investície do skladových technológií.

ZÁVER

Cieľom tejto práce bol návrh umiestnenia a vybavenia skladových priestorov vo výrobn-expedično-skladovej hale spoločnosti *DCZ*. V priebehu vypracovania vedenie spoločnosti určilo umiestnenie výrobn-montážnych priestorov, tvoriacich 60% plochy prístavby, prostredníctvom ktorého prišlo k vymedzeniu priestorov určených na skladovanie. Toto vymedzenie výrobn-montážnych a skladových priestorov spĺňa, z hľadiska logistických procesov v podniku, predpoklady pre plynulosť a efektivitu v budúcnosti realizovaných materiálových tokov. Z toho dôvodu nevznikla potreba ho v návrhovej časti dodatočne upravovať/meniť.

Výsledkom práce je rozhodnutie o druhu skladovej technológie pre použitie v novom sklade, vizualizácia variant jej rozmiestnenia v priestore skladu a návrh výslednej varianty pri splnení kapacitných požiadaviek spoločnosti.

Výsledná varianta umožňuje uskladnenie 456ks EUR paliet a 352m^2 nadrozmerného kusového materiálu. Bolo vykonané aj porovnanie priestorového využitia navrhovanej varianty nového skladu s pôvodným skladovým priestorom. Z porovnaných hodnôt bolo zistené, že realizáciou navrhovanej varianty sa oproti pôvodnému skladu zvýšila prevádzková plocha skladu o 309.5m^2 . Možnosť využitia plochy skladu vzrástla o 12.9% a skladovacia kapacita je v porovnaní s pôvodným skladom o $2.2\text{m}^3 * \text{m}^{-2}$ väčšia.

Celkové náklady na obstaranie vybavenia skladu vrátane bezpečnostných prvkov (1.756.167,-CZK) neprevýšili sumu predbežného rozpočtu 1.800.000,- CZK. Možno teda konštatovať splnenie úlohy s dodržaním finančného obmedzenia spoločnosti.

V prípade potreby, je do budúca možné navýšenie celkovej skladovacej kapacity spoločnosti prostredníctvom zvýšenia kapacity v pôvodnom sklade. Toto zvýšenie možno dosiahnuť využitím celkovej polohovateľnej/ skladovacej výšky (7.5m), keďže v súčasnosti je využívaná skladovacia výška len do 4m. Realizáciou úprav možno získať navýšenie celkovej kapacity o +164 EUR paliet a $+26.4\text{m}^2$. Tieto úpravy však predpokladajú navýšenie investície do skladových technológií.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. CASS INFORMATION SYSTEMS, INC. *About us*. 2011-2017. Dostupné tiež z: <http://www.cassinfo.com/corporate/about-cass.aspx>. [online]. [cit. 2017-05-22].
2. MACROSYS RESEARCH AND TECHNOLOGY. *Logistics Costs and U.S. Gross Domestic Product*. Washington, DC, August 25, 2005. Dostupné tiež z: https://ops.fhwa.dot.gov/Freight/freight_analysis/econ_methods/lcdp_rep/index.htm. [online]. [cit. 2017-05-22].
3. SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
4. LAMBERT Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOC. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.
5. LYSONS, Kenneth; FARRINGTON, Brian. *Purchasing and supply chain management*. 7th ed. Harlow: Financial Times /Prentice Hall, 2006. ISBN 0-273-69438-3.
6. KLAPITA, Vladimír a JÁN LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie*. 1. vyd. Žilina: Edis, 2010. ISBN 978-80-5540-278-9.
7. DRAHOTSKÝ, IVO A BOHUMIL ŘEZNÍČEK. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
8. HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3.přepr.vyd. Praha: Profess Consulting, 1998. ISBN 80-85235-55-2.
9. ŠADEROVÁ, JANKA. Flow of Goods Wholesale Logistics Chain. *The International Journal of TRANSPORT & LOGISTICS*. Vyd. 18/2010. 2010. ISSN 1451-107X. Dostupné tiež z: web.tuke.sk/transportlogistics/issues/normal/2010/N18/03_saderova.pdf. [online]. [cit. 2016-11-30].

10. CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 0-13-173042-8.
11. KOCOŇOVÁ, Denisa. *Logistický reťazec*. Žilinská univerzita v Žiline - Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov. [online]. [cit. 2016-11-10].
12. TICHÝ, FRANTIŠEK. Druhy palet, jejich možnosti a využití. *Logistika*. 2013. ISSN 1211-0957. Dostupné tiež z: <http://logistika.ihned.cz/c1-59717200-druhy-palet-jejich-moznosti-a-vyuziti>. [online]. [cit. 2016-12-05].
13. EURO-PALLETS. Dostupné tiež z: <http://www.pt.all.biz/en/euro-pallets-bgg1084669>. [online]. [cit. 2017-01-09].
14. AAAPALETY. *aaapalety.sk*. Dostupné tiež z: <http://www.aaapalety.sk/Gitterbox.html>. Gitterbox.
15. JH-PROFISHOP. *jh-profishop.de*. Dostupné tiež z: <https://www.jh-profishop.de/gitterboxen/>. Gitterboxen.
16. KONECRANES. *konecranes.cz*. © 2017. Dostupné tiež z: <http://www.konecranes.cz/zarizeni/mostove-jeřaby/jeřaby-s-otevrenym-navijakem>. Mostové jeřáby s otevřeným navijákem.
17. LOGISMARKET. *logismarket.cz*. © 2000-2017. Dostupné tiež z: <https://www.logismarket.cz/kromexim-material-handling/vysokozdvizny-vozik-plynovy/3055844616-947644105-p.html>. Vysokozdvíhací vozík.
18. TRANSPORT A LOGISTIKA. Retrak: vozík do úzkých uliček. *Magazín TRANSPORT a LOGISTIKA*. Č. 9-10/2012. 2012. ISSN 1337-8813. Dostupné tiež z: <http://www.transport-logistika.cz/zpravy/logistika/466-retrak-vozik-do-uzkych-ulicek.html>. [online]. [cit. 2017-2-23].
19. TOYOTA-FORKLIFTS. *toyota-forklifts.cz*. © 2016. Dostupné tiež z: www.toyota-forklifts.cz. Toyota Material Handling.

20. SUNSHINE-LOGISTIC. *sunshine-logistic.com*. © 2008. Dostupné tiež z: <http://www.sunshine-logistic.com/product/329-cdd10m-cdd15m-cdd20m--9ce8/>. Electric Stacker CDD10M/CDD15M/CDD20M.
21. OBORDOPRAVNI. *Skladové systémy, technologie ložných operací. obordopravni.webzdarma.cz*. Dostupné tiež z: www.obordopravni.webzdarma.cz/Pred/Skladove%5C%20system,%5C%20lozne%5C%20operace.doc. [online]. [cit. 2016-11-30].
22. EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1828-3.
23. ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistika*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1997. ISBN 80-7194-093-2795-3.
24. KNÍŽEK, MARTIN. Spádové regály BITO s aktivními válci. *Logistika*. 2014. ISSN 1211-0957. Dostupné tiež z: <http://logistika.ihned.cz/c1-62480230-spadove-regaly-bito-s-aktivnimi-valci>. [online]. [cit. 2016-12-05].
25. INDUSTRIALPALLET-RACKS. Steel Racking Adjustable Pallet Racking, Warehousing Management System. © 2014. Dostupné tiež z: <http://www.industrialpallet-racks.com/sale-3538501-steel-racking-adjustable-pallet-racking-warehousing-management-system.html>. [online]. [cit. 2016-12-06].
26. ORT, JIŘÍ. Pojízdné konzolové regály pro vyšší kapacitu skladu. *Logistika*. 2013. ISSN 1211-0957. Dostupné tiež z: <http://logistika.ihned.cz/c1-60069350-pojizdne-konzolove-regaly-pro-vyssi-kapacitu-skladu>. [online]. [cit. 2016-12-05].
27. PROMAN. *Konzolové regály. proman.cz*, © 2013. Dostupné tiež z: <http://eshop.proman.cz/konzolove-regaly.html>. [online]. [cit. 2016-12-05].
28. KOLÁŘ, VOJTĚCH. Mobilní regály "zvětšují" sklad. *Logistika*. 2016. ISSN 1211-0957. Dostupné tiež z: <http://logistika.ihned.cz/c1-65366690-mobilni-regaly-zvetsuji-sklad>. [online]. [cit. 2016-12-05].

29. MECALUX. Mobilní paletové regály. © 2016. Dostupné tiež z: <https://www.mecalux.cz/paletove-regaly/pojizdne-regaly>. [online]. [cit. 2016-12-05].
30. NOVOTNÝ, RADEK. *Deset tipů, jak zefektivnit skladování – regály*. *Logistika*. Č. 11/2016. 2016. ISSN 1211-0957. Speciální příloha časopisu.
31. KLAPITA, V. *Systémové navrhovanie skladového hospodárstva*. Č. 12/2004. 2004. roč. X. ISSN 1211-0957.
32. KLAPITA, Vladimír. *Systémové navrhovanie skladov v logistických reťazoch*. ŽU Žilina: EDIS, 2004. ISBN 80-8070-208-X. Zborník príspevkov z 2. medzinárodnej vedeckej konferencie Diagnostika podniku, controlling a logistika.
33. JUSTICE. *or.justice.cz*. Dostupné tiež z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=557813&typ=PLATNY>. Výpis z obchodního rejstříku.
34. JUSTICE. *or.justice.cz*. Dostupné tiež z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=44596258&subjektId=557813&spis=692444>. Sbírka listin-Výročná správa spoločnosti DCZ 2015.
35. NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA. *nbs.sk*. Dostupné tiež z: <http://www.nbs.sk/sk/statisticke-udaje/kurzovy-listok/kalkulacka>. Kurzový lístok-Kalkulačka.
36. EVROPSKÁ KOMISE. *Užívateľská príručka k definici malých a stredných podniků*. Dostupné tiež z: www.czechinvest.org/data/files/nova-prirucka-msp-cz-5521.pdf. Malé_a_stredni_podniky v EU.
37. DATABOX. *zivefirmy.cz*. © 2017. Dostupné tiež z: http://www.zivefirmy.cz/dieffenbacher-cz-hydraulicke-lisy_f232712?q=dieffenbacher&loc=cr%7C0. Katalog aktivních firem.
38. MARTIN LANG. *ottilienberglauf.de*. Dostupné tiež z: <http://www.ottilienberglauf.de/>. logo DCZ.
39. DIEFFENBACHER CZ. *dieffenbacher.cz*. Dostupné tiež z: http://www.dieffenbacher.cz/front_content.php. Home.

40. JOPEK, M. *Konzultácia bakalárskej práce vo firme*. Řípská 1164/15, Slatina, 627 00 Brno, [2017-1-25]. DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o.
41. DIEFFENBACHER DE. *dieffenbacher.de*. Dostupné tiež z: [http : / / www . dieffenbacher.de](http://www.dieffenbacher.de). Home.
42. JOPEK, M. *Konzultácia bakalárskej práce vo firme*. Řípská 1164/15, Slatina, 627 00 Brno, [2017-2-23]. DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o.
43. CHLUP. *chlup.net*. Dostupné tiež z: [http : / / www . chlup . net / products / software/mycompany/](http://www.chlup.net/products/software/mycompany/). MyCompany/ MyCompany L.
44. MYCOMPANY L DIEFFENBACHER. *vnútro podnikový IS spoločnosti - Skladová evidencia*. DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o.
45. JOPEK, M. *Konzultácia bakalárskej práce vo firme*. Řípská 1164/15, Slatina, 627 00 Brno, [2017-3-28]. DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o.
46. HYSTER. *lectura-specs.com*. © 1984-2017. Dostupné tiež z: [https : / / www . lectura - specs . com / en / datasheet - viewer / 23746 ? utm _ source = mascus & utm _ medium = datasheet](https://www.lectura-specs.com/en/datasheet-viewer/23746?utm_source=mascus&utm_medium=datasheet). Hyster Challenger H3.50-5.0XL.
47. NATIONALWAREHOUSE. *nationalwarehouse.com*. © 2017. Dostupné tiež z: [http : / / www . nationalwarehouse . com / equipment - specifications / caterpillar - forklift - specifications / caterpillar - gp35k - forklift - specifications /](http://www.nationalwarehouse.com/equipment-specifications/caterpillar-forklift-specifications/caterpillar-gp35k-forklift-specifications/). Caterpillar GP35K Forklift Specifications.
48. W-EQUIPMENT. *w-equipment.com*. © 2017. Dostupné tiež z: [https : / / www . w - equipment . com / machinery - specifications / models / 63855 / caterpillar - gp35k.html](https://www.w-equipment.com/machinery-specifications/models/63855/caterpillar-gp35k.html). Caterpillar - GP35K.
49. MANITEC. *manitec.cz*. Dostupné tiež z: [http : / / www . manitec . cz / skladova - technika / retraky / bt - reflex - re - serie / retrak - rre250.htm](http://www.manitec.cz/skladova-technika/retraky/bt-reflex-re-serie/retrak-rre250.htm). Retrak RRE250.
50. BT-FORKLIFTS. *bt-forklifts.com*. Dostupné tiež z: [www . bt - forklifts . com / SiteCollectionDocuments / PDF % 5C % 20files / TMHI _ PI - Sheets / 4 _ ReachTrucks / RRE140 - 250 % 5C % 20 - % 5C % 20E % 5C % 20747500 - 040 . pdf](http://www.bt-forklifts.com/SiteCollectionDocuments/PDF%5C%20files/TMHI_PI-Sheets/4_ReachTrucks/RRE140-250%5C%20-%5C%20E%5C%20747500-040.pdf). Reach truck 1.4 - 2.5 ton.

51. DANIEL, R. (BEZPEČNOSTNÝ TECHNIK V SPOL. DCZ). *E-mailová komunikácia; BOZP v sklade*. [2017-04-30].
52. SOBOTKA, T. *Stavební výkres - Koordinační situace stavby*. 2017-04-03. objekt: FIRMY DIEFFENBACHER-CZ.
53. DIEFFENBACHER-CZ, HYDRAULICKÉ LISY S. R. O. *Organizační struktura DCZ*. Brno: DIEFFENBACHER-CZ, hydraulické lisy s. r. o., 2016.
54. KOZEL, M. (OBCHODNÝ ZÁSTUPCA DODÁVATEL'A). *obchodné jednanie*. [2017-05-20].

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

DCZ - DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s. r. o.

DSE - Dieffenbacher GmbH, Maschinen-und Anlagenbau

EDI - (Electronic Data Interchange) elektronická výmena dát

EAN - (European Article Number) čiarový kód tovaru

VZV - vysoko zdvižný vozík

LPG - (Liquified Petroleum Gas) schladené uhl'ovodíkové pary

CNG - (Compressed Natural Gas) stlačený zemný plyn

FIFO - (First In First Out) princíp skladovania prvý (výrobok) do skladu - prvý zo skladu

OR - obchodný register

IČO - identifikačné číslo organizácie

DIČ - daňové identifikačné číslo

CZ NACE - kódovací systém pre identifikáciu jednotlivých segmentov podnikania

SME - (Small and Medium Enterprises) malé a stredné podniky

OSB - (Oriented Strand Board) doska lisovaná z orientovaných mikrodýh

PB - drevotriesková doska

MDF - (Medium-Density Fibreboard) stredne zhustená drevovláknitá doska

VAR. - varianta

mh - motohodiny

TPV - technologická príprava výroby

IS - informačný systém

BOZP - bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Prílohy

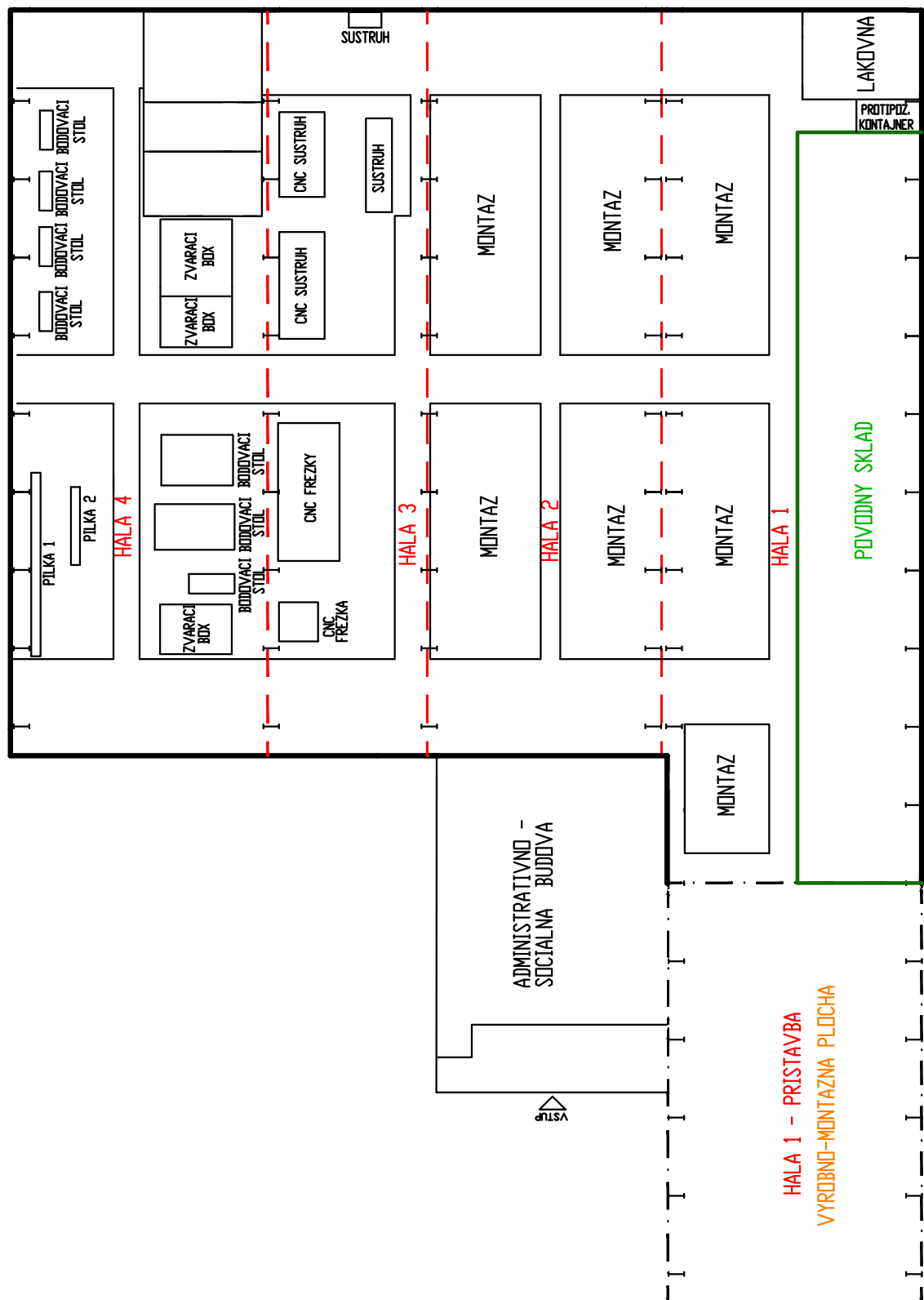
Zoznam príloh

A Budova spoločnosti DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s.r.o.	I
B Pôdorys prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly	III
C Organigram DCZ	IV
D Vybavenie pôvodného skladu (paletové a konzolové regály)	V
E Reálna tvorba návrhu (vizuálizácia variant)	VI
F Výkres nakupovaného typu paletového regálu	VIII
G Realizácia stavby prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly	IX

A. Budova spoločnosti DIEFFENBACHER - CZ, hydraulické lisy, s.r.o.

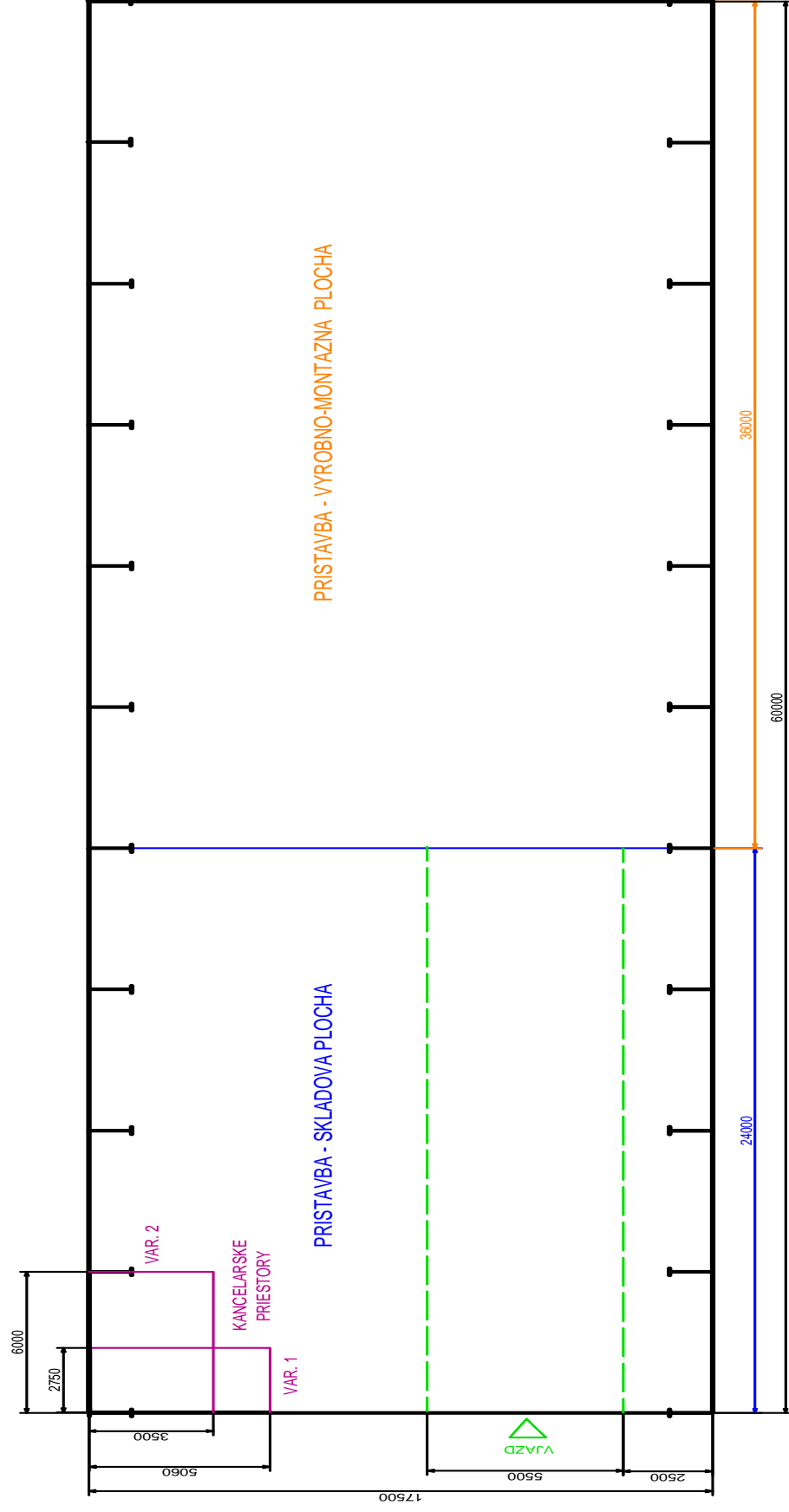


Obr. A.1: Budova DCZ, pohľad zhora [39]



Obr. A.2: Pôdorys hál s pôvodným skladovým priestorom (zelený); vlastné spracovanie podľa [52]; mierka 1:200

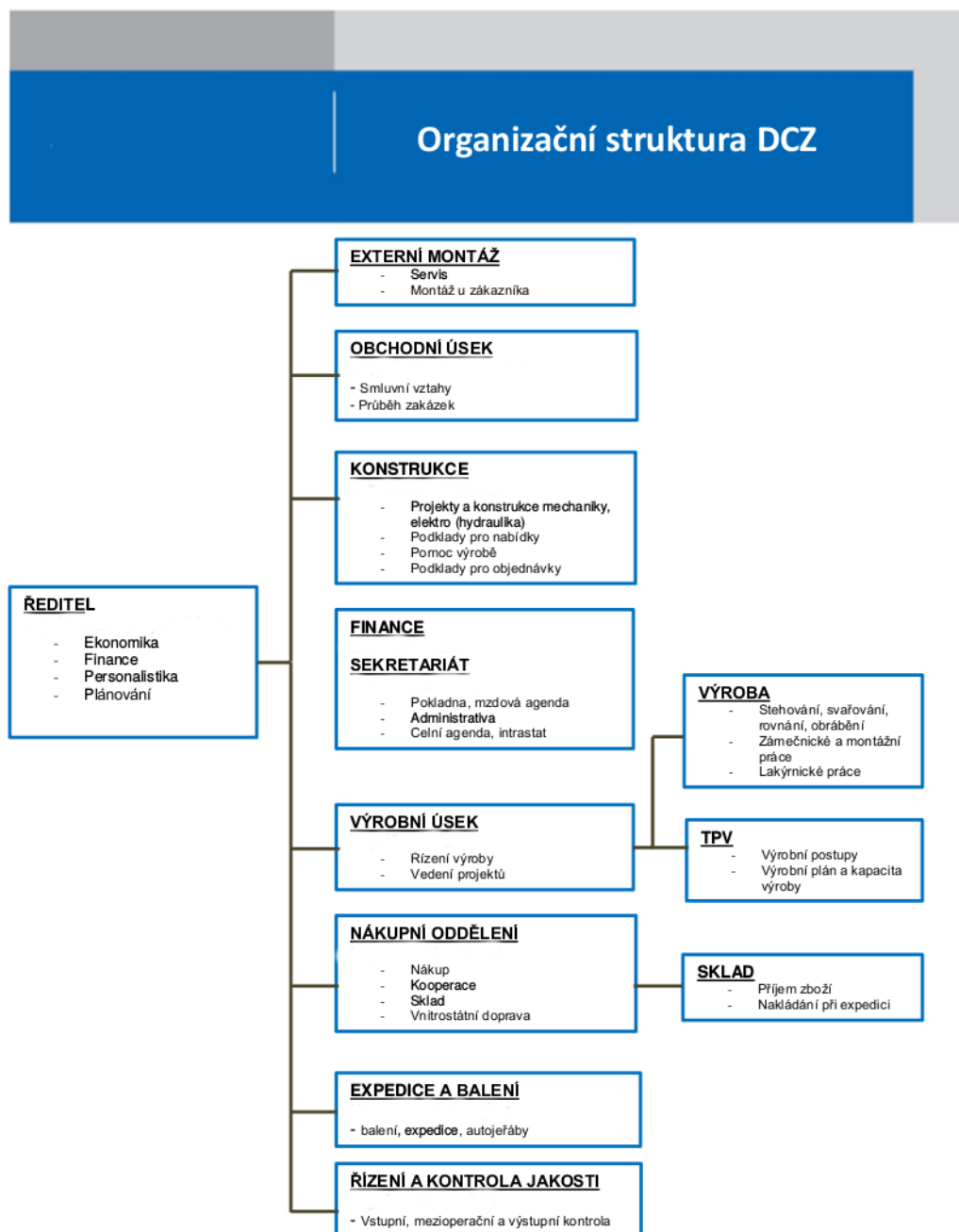
B. Pôdorys prístavby výrobného-expedičného-skladovej haly



Obr. B.1: Schéma prístavby s vyznačením skladovej a výrobného-montážnej plochy; vlastné spracovanie podľa [45]

C. Organigram DCZ

DIEFFENBACHER



Obr. C.1: Organigram DCZ [53]

D. Vybavenie pôvodného skladu (paletové a konzolové regály)

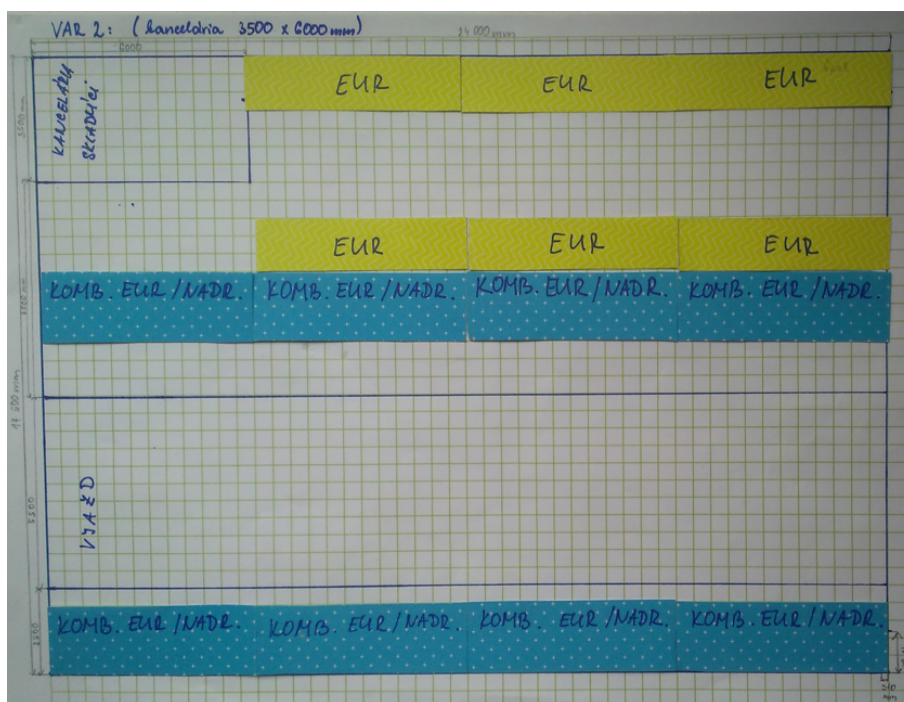


Obr. D.1: Paletové regály v pôvodnom sklade; vlastná fotografia

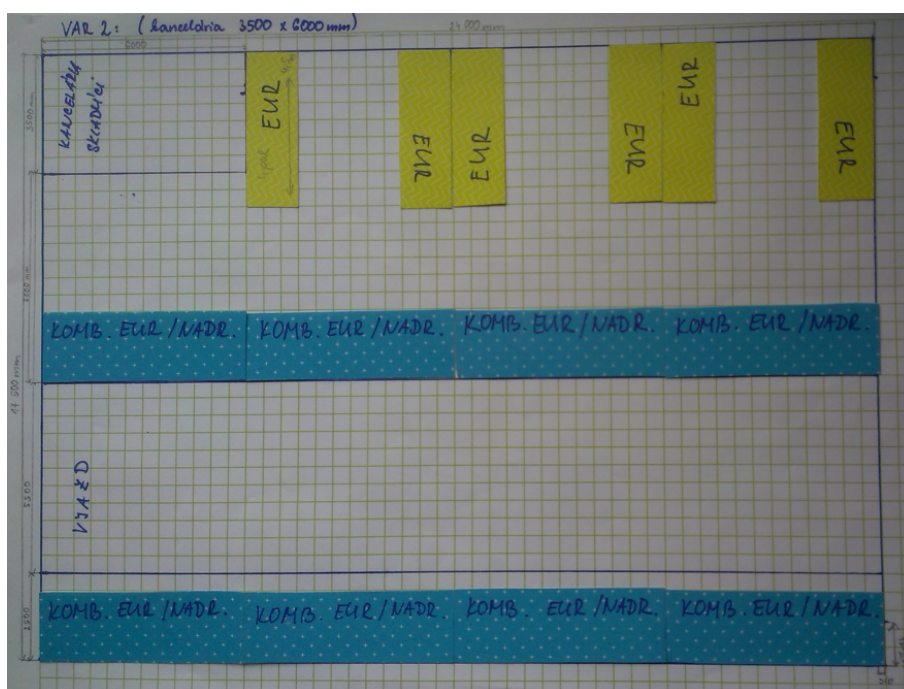


Obr. D.2: Konzolové regály v pôvodnom sklade; vlastná fotografia

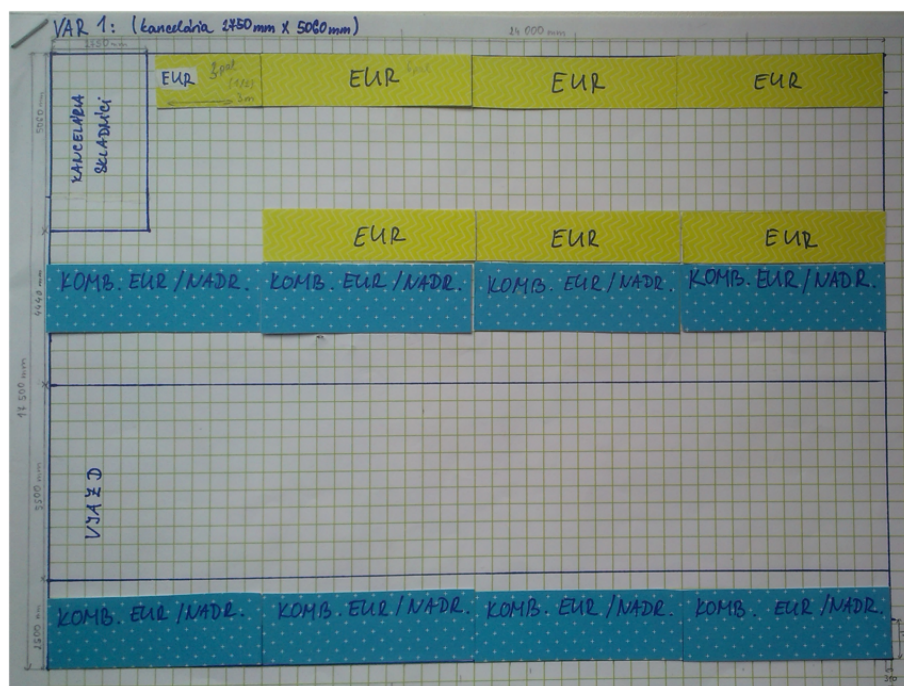
E. Reálna tvorba návrhu (vizualizácia variant)



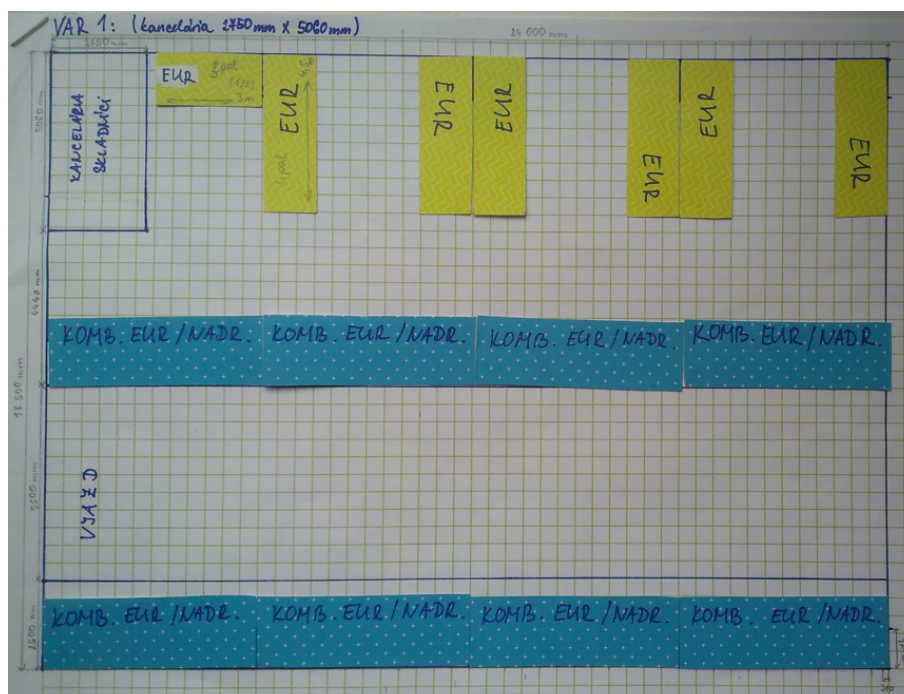
Obr. E.1: Vizualizácia varianty A2; vlastné spracovanie



Obr. E.2: Vizualizácia varianty B2; vlastné spracovanie

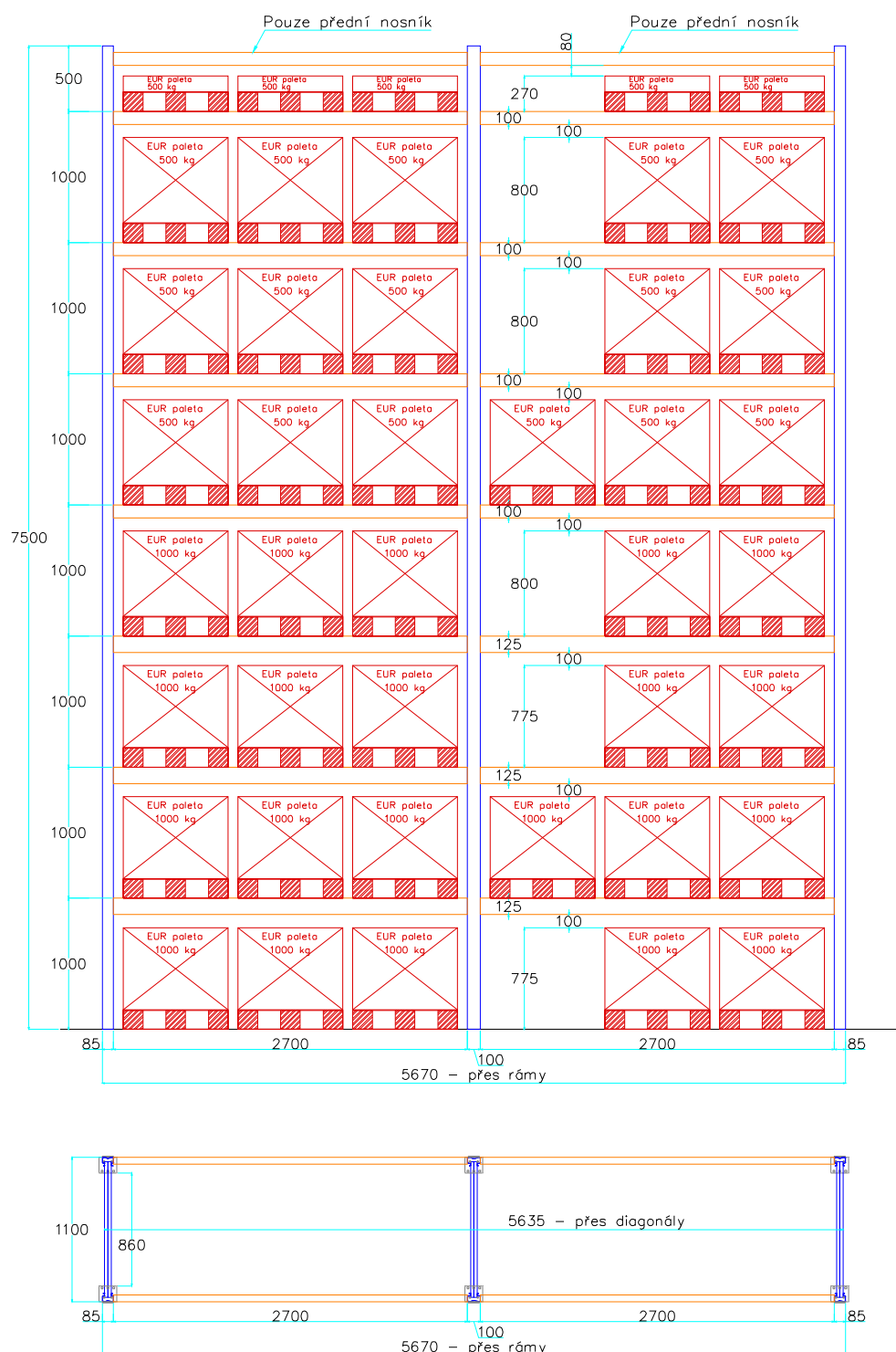


Obr. E.3: Vizualizácia výslednej varianty C1; vlastné spracovanie



Obr. E.4: Vizualizácia varianty D1; vlastné spracovanie

F. Výkres nakupovaného typu paletového regálu



Obr. F.1: Výkres nakupovaného paletového regálu [54]

G. Realizácia stavby prístavby výrobnno-expedično-skladovej haly



Obr. G.1: Budova spol. DCZ dňa 3-DEC-2016; vlastná fotografia



Obr. G.2: Budova spol. DCZ dňa 25-MAR-2017; vlastná fotografia



Obr. G.3: Budova spol. *DCZ* dňa 28-MAR-2017; vlastná fotografia



Obr. G.4: Budova spol. *DCZ* dňa 23-MÁJ-2017; vlastná fotografia



Obr. G.5: Pohľad dovnútra prístavby (zo dňa 23-MÁJ-2017); vlastná fotografia